CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 16б, 11000 БЕОГРАД
САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs

4/1.5.1 НАСЛОВНА СТРАНА

	4/1.5 – ПРИКЉУЧАК ЕВП „ВРБАС“ НА КОНТАКТНУ МРЕЖУ
Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Објекат:	Пруга Београд – Суботица – државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД – СУБОТИЦА – ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас – град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола -град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПГД-** Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	**4/1.5 Прикључак ЕВП „Врбас“ на контактну мрежу**
За грађење / извођење радова:	Реконструкција
Пројектант:	China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd Косте Рацина 16б 11000 Београд, Србија
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: 耿欣 (Генг Ксин)
Потпис:	XIN GENG Digitally signed by XIN GENG Date: 2021.07.28 12:17:13 +02'00'
Одговорни пројектант:	Љубица Јанковић, дипл.инж.ел. Лиценца број: 350 D991 06
Потпис:	ЉУБИЦА ЈАНКОВИЋ 2211967795028-2211967795028 Digitally signed by ЉУБИЦА ЈАНКОВИЋ 2211967795028-2211967795028 DN: cn=ЉУБИЦА ЈАНКОВИЋ 2211967795028-2211967795028, c=RS Date: 2021.07.27 13:13:36 +02'00'
Број дела пројекта:	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5
Место и датум:	Београд, април 2021.

CeS.TRA

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

4/1.5 ПРИКЉУЧАК ЕВП "ВРБАС" НА КОНТАКТНУ МРЕЖУ

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле: CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

Број лиценце: 351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

Одговорно лице/Заступник: Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

Dragan Milić
Digitally signed by Dragan Milić
Date: 2021.07.31 21:26:21 +02'00'

Вршилац техничке контроле: Небојша Стојановић, дипл.инж.ел.
Број лиценце: 350 D247 06

Потпис:

Nebojša Stojanović
Digitally signed by Nebojša Stojanović
Date: 2021.07.30 17:59:05 +02'00'

Број техничке документације: A10312-61/21

Место и датум: Београд, 2021.

4/1.5.2 САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА

4/1.5.1	**Насловна страна**	
4/1.5.2	**Садржај пројекта**	
4/1.5.3	**Решење о одређивању одговорног пројектанта**	
4/1.5.4	**Изјава одговорног пројектанта**	
4/1.5.5	**Текстуална документација**	
4/1.5.5.1	Технички опис	
4/1.5.5.2	Упутство за електромонтажне радове	
4/1.5.5.3	Заштита далековода од елементарних непогода	
4/1.5.5.4	Утицај далековода на животну средину	
4/1.5.5.5	Прилог о безбедности и здрављу на раду	
4/1.5.6	**Нумеричка документација**	
4/1.5.6.1	Технички прорачуни	
1.	Избор напрезања и коефицијент сигурности	
2.	Провера загревања проводника повратног вода	
3.	Димензионисање изолације	
4.	Провера сигурносних удаљености код затезних стубова	
5.	Провера отклона носећих изолаторских ланаца и носећег завешења OPGW	
6.	Монтажне табеле угиба проводника и заштитног ужета	
7.	Провере сигурносних размака у распону	
4/1.5.6.2	Подаци о стубовима, изолатору и OPGW ужету	
4/1.5.6.3	Стубне листе	
1.	Стубна листа – електро део	
2.	Листа вертикалних сила	
3.	Списак координата угаоних стубова	
4/1.5.6.4	Предмер и предрачун	
4/1.5.7	**Графичка документација**	
Цртежи	Назив цртежа	Размера
	Ситуације	
01	Ситуација трасе далековода	1:10 000
02	Ситуација трасе далековода	1:5 000

03	Ситуационо решење трасе далековода	1:2 500
04	Ситуација положаја стуба бр.1	1:250
	Уздужни профили	
05	Уздужни профил трасе далековода	1:500:2 000
	Провера сигурносних удаљености	
06	Сигурносне удаљености далековода и зграде ЕВП	1:400
07	Скица сигурносних удаљености далековода 25 kV и ДВ 35 kV (распон ст.бр.1 – ст.бр.2)	1:1000
08	Скица сигурносних удаљености далековода 25 kV и ДВ 110 kV бр.1124/2 (распон ст.бр.6 – ст.бр.7)	1:1000
09	Скица сигурносних удаљености далековода 25 kV и ДВ 35 kV (распон ст.бр.7 – ст.бр.8)	1:1000
10	Скица сигурносних удаљености укрштање далековода 25 kV и ДВ 35 kV (распон ст.бр.6 – ст.бр.7)	
	Цртежи изолаторских ланаца и спојне опреме	
11	Једноструки носећи изолаторски ланац за напојни вод за средњу конзолу (25 kV)	
12	Једноструки носећи изолаторски ланац за напојни вод за горњу конзолу (25 kV)	
13	Једноструки носећи изолаторски ланац за повратни вод (1 kV)	
14	Двоструки носећи изолаторски ланац за напојни вод за средњу конзолу (25 kV)	
15	Двоструки носећи изолаторски ланац за напојни вод за горњу конзолу (25 kV)	
16	Двоструки носећи изолаторски ланац за повратни вод (1 kV)	
17	Двоструки затезни изолаторски ланац за напојни вод (25 kV)	
17а	Двоструки затезни изолаторски ланац за напојни вод са продуживачем (25 kV)	
18	Двоструки затезни изолаторски ланац за повратни вод (1 kV)	
18а	Двоструки затезни изолаторски ланац за повратни вод са продуживачем (1 kV)	
18б	Опрема за рачвање проводника	
19	Носеће завешење ужета OPGW тип А	
20	Затезно пролазно завешење ужета OPGW тип А	

21	Затезно завешење ужета OPGW тип А са настављањем	
22	Оптичка спојница за OPGW	
23	Положај оптичке спојнице на стубу	
24	Носач OPGW ужета - обујмица	
25	Пригушивач вибрација за проводник Al/Č 490/65 mm^2	
26	Пригушивач вибрација за проводник Al/Č 240/40 mm^2	
27	Пригушивач вибрација за уже OPGW	
28	Постоље за монтажу OPGW на затезном стубу	
	Уземљење	
29	Уземљења челично решеткастог стуба	
30	Стезаљка за везу уземљења са конструкцијом стуба	
	Таблице	
31	Таблица за нумерисање и опомену	
32	Таблица за ознаку фаза	
33	Носач таблица за нумерисање и опомену	

4/1.5.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128а, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13- одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **4/1.5 Прикључак ЕВП „Врбас" на контактну мрежу**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу Пруга Београд – Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Љубица Јанковић, дипл. инж.ел. _____350 D991 06, 351 N017 14

Пројектант:	CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION SERBIA OGRANAK BEOGRAD, Косте Рацина 16б
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Генг Ксин, дипл.инж.
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5
Место и датум:	Београд, април 2021.

4/1.5.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант пројекта **4/1.5 Прикључак ЕВП „Врбас“ на контактну мрежу**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу Пруга Београд – Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Љубица Јанковић, дипл. инж.ел.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:
-Бр.:ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,
-Бр.:ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020 и
-Бр.:ROP-MSGI-931-LOCA-3/2020 Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020,
издатим у МГСИ,
2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке,
3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:	Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
Број лиценце:	350 D991 06, 351 N017 14
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5
Место и датум:	Београд, април 2021.

4/1.5.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

4/1.5.5.1ТЕХНИЧКИ ОПИС

4/1.5.5.1 ТЕХНИЧКИ ОПИС

1. Увод

Предмет овог пројекта је надземни напојни вод 25 kV за прикључак контактне мреже планиране железничке пруге Нови Сад – Суботица на ЕВП Врбас.

Контактна мрежа постојеће железничке пруге Нови Сад – Суботица прикључена је на постојећу ЕВП Врбас постојећим надземним водом 25 kV (монофазни систем 25 kV, 50 Hz). Постојећи прикључни надземни вод изграђен је на челично – решеткастим стубовима. Постојећи проводници су Ал/Ч 240/40 mm^2 – напојни вод 25 kV је реализован са два проводника Ал/Ч 240/40 mm^2, а повратни вод 1 kV реализован је са два проводника Ал/Ч 240/40 mm^2.

Услед планиране изградње и реконструкције железничке пруге Нови Сад – Суботица, планира се и реконструкција контактне мреже железничке пруге Нови Сад – Суботица и ЕВП Врбас. Због планираног повећања снаге захтева се дуплирање преносних капацитета предметног прикључног надземног вода. Из тог разлога потребно је извршити реконструкцију постојећег прикључног вода, која подразумева потпуну демонтажу постојећег вода и изградњу новог прикључног вода дуплог преносног капацитета по постојећој траси до прикључка на КМ нових колосека нове железничке пруге.

Траса предметног новог далековода у потпуности иде по траси постојећег далековода који се демонтира (осим врло малог одступања у распону ст.бр.1 – ст.бр.2), до новог стуба бр.12, односно до прикључка на КМ нових колосека. Траса постојећег далековода од новог стуба бр.12, односно од прикључака на КМ нових колосека до постојећег стуба бр.15, односно до постојећег прикључка на КМ постојеће пруге, се демонтира и напушта.

Сви нови стубови, осим нових стубова бр.1 и бр.12, су распоређени на стубним местима постојећих стубова који се демонтирају, по систему “стуб на стуб“.

Нови напојни вод 25 kV биће реализован са четири проводника Ал/Ч 240/40 mm^2 који се монтирају на горњој и средњој конзоли стубова, а повратни вод 1 kV биће изведен са два проводника Ал/Ч 490/65 mm^2 који се монтирају на доњој конзоли стубова.

За предметни нови далековод урађен је Идејни пројекат у оквиру Идејног пројекта модернизације, реконструкције и изградње пруге Београд – Суботица државна граница (Келебија) – назив и ознака дела пројекта 4/1.5. Стабилна постројења електричне вуче – Прикључење ЕВП Врбас на контактну мрежу. Пројекат је урадило предузеће Саобраћајни Институт ЦИП, д.о.о. (фебруар 2020.).

2. Основни подаци о постојећем далеководу који се демонтира

Назив предметног далековода:	Надземни напојни вод 25 kV за прикључак КМ на ЕВП Врбас
Номинални напон:	Монофазни систем 25 kV, 50 Hz
Прикључне тачке:	ЕВП Врбас и КМ постојећа железничка пруга Нови Сад – Суботица
Проводници:	
Напојни вод (25 kV):	2 x Ал/Ч 240/40 mm^2
Повратни вод (1 kV):	2 x Ал/Ч 240/40 mm^2
Заштитно уже:	Ч(120) 1 x 35 mm^2
Изолатори:	К 170/280
Стубови:	Челично –решеткасти
Темељи:	Армирано-бетонски рашчлањени
Укупан број постојећих стубова:	15 ком
Угаоно крајњих:	2 ком
Угаоно затезних:	1 ком
Носећих:	12 ком
Притисак ветра:	60 daN/m^2
Додатно оптерећење:	1.0 x O.D.O. daN/m
Дужина трасе далековода:	3755 m

3. Основни подаци о новом далеководу

Назив предметног далековода:	Надземни напојни вод 25 kV за прикључак КМ на ЕВП Врбас
Номинални напон:	Монофазни систем 25 kV, 50 Hz
Прикључне тачке:	ЕВП Врбас и КМ нове железничке пруге Нови Сад – Суботица (нови колосеци)
Проводници:	
Напојни вод (25 kV):	4 x Ал/Ч 240/40 mm^2 (монтирају се на горњој и средњој конзоли стубова)
Повратни вод (1 kV):	2 x Ал/Ч 490/65 mm^2 (монтирају се на доњој конзоли стубова)
Заштитно уже:	OPGW тип А
Изолатори:	Л 100 Б 250, штапни порцелански, према IEC 60433
Стубови:	Челично –решеткасти двосистемски типа ''буре''
Темељи:	Армирано-бетонски рашчлањени
Укупан број нових стубова:	12 ком
Угаоно крајњих:	2 ком
Угаоно затезних:	2 ком
Носећих:	8 kom
Притисак ветра:	60 daN/m^2
Додатно оптерећење:	1.0 x O.D.O. daN/m
Дужина трасе далековода:	2810 m

4. Опис трасе

Ситуација усвојене трасе за нови прикључни далековод 25 kV приказана је на ситуацијама у размери 1 : 10 000 (цртеж 01), размери 1 : 5 000 (цртеж 02), и ситуацијама 1 : 2 500 (цртежи 03) у графичком делу ове документације.

Усвојена траса обрађена овим пројектом дефинисана је у оквиру Идејног пројекта модернизације, реконструкције и изградње пруге Београд – Суботица државна граница (Келебија) – назив и ознака дела пројекта 4/1.5. Стабилна постројења електричне вуче – Прикључење ЕВП Врбас на контактну мрежу. Пројекат је урадило предузеће Саобраћајни Институт ЦИП, д.о.о. (фебруар 2020.).

Прикључне тачке предметног далековода су ЕВП Врбас и КМ нове железничке пруге Нови Сад – Суботица (нови колосеци).

Траса предметног новог далековода иде по траси постојећег далековода (осим врло малог одступања у распону ст.бр.1 – ст.бр.2), који се демонтира, до новог стуба бр.12, односно до прикључка на КМ нових колосека. Траса постојећег далековода од новог стуба бр.12, односно од прикључака на КМ нових колосека до постојећег стуба бр.15, односно до постојећег прикључка на КМ постојеће пруге, се демонтира и напушта.

Сви нови стубови, осим нових стубова бр.1 и бр.12 су распоређени на стубним местима постојећих стубова који се демонтирају, по систему “стуб на стуб“.

Стуб бр. 1 је типа УК и лоциран је поред ЕВП Врбас, у близини постојећег стуба бр.1 који се демонтира. Конзоле новог стуба бр.1 оријентисане су нормално на правац трасе ст.бр.1 – ст.бр.2. Нови стуб бр.1 је померен у односу на позицију постојећег ст.бр.1 који се демонтира због прошираења нове зграде ЕВП Врбас. Положај новог стуба бр.1 дат је на цртежу 04.

У непосредној близини локације новог стуба бр.1 налази се бетонски стуб на коме су ужад монтирана само на страни ка ТС. На супротној страни стуба нема монтираних ужади. Потребно је демонтирати овај стуб и ужад којима је повезан са ТС. Услове за демонтажу треба договорити са власником стуба.

Од УК стуба бр.1 траса далековода иде до новог УЗ стуба бр.2, који је лоциран на месту постојећег носећег стуба бр.2, који се демонтира. Дужина овог распона је 181.27 m. Траса иде у правцу североистока и незнатно одступа од трасе постојећег далековда.

На новом УЗ стубу бр.2 траса далековода скреће десно под углом од 1.25^0, улази у трасу постојећег далековода, и пружа се у дужини од 1047.5 m до угаоно затезног стуба бр.6. Траса иде у правцу североистока.

На новом УЗ стубу бр.6, који је лоциран на месту постојећег стуба бр.6 који се демонтира, траса скреће десно под углом од 57.67^0, и у упућује се на нови УК стуб бр.12 који је лоциран у близини нових колосека нове пруге Нови Сад – Суботица.

Од УЗ стуба бр.6 траса далековода се пружа у дужини од 1580.71 m до угаоно крајњег стуба бр.12. Траса иде у правцу истока.

Конзоле новог стуба бр.12 оријентисане су нормално на правац трасе ст.бр.6 – ст.бр.12.

Дужина овако дефинисане трасе предметног далековода износи 2810 m.

Прикључци предметног далековода на ЕВП Врбас и на контактну мрежу биће обрађени у оквиру Пројекта за извођење.

Терен на траси је релативно раван, а траса иде по пољопривредним површинама и не прелази преко већих површина под воћњацима или виноградима.

На делу трасе од стуба бр.3 до стуба бр.6 присутне су површине под водом комплекса шећеране, канал ДТД и мањи канали за наводњавање.

Од важнијих објеката предметна траса, у складу са прописаним условима, укршта канал ДТД Врбас – Бездан, водене површине у оквиру комплекса шећеране, више мањих канала за наводњавање, један далековод 35 kV, више локалних и пољских путева, и подземни цевовод за напајање хидраната.

Приступачност траси и стубним местима омогућена је преко поменутих локалних и пољских путева.

Траса предметног далековода иде паралелно са далеководима ДВ 110 kV бр.1124/2 и ДВ 110 kV бр.174. Минимално растојање осе предметног далековода и осе ближег далековода ДВ 110 kV бр.1124/2 износи 30 m.

На појединим деоницама предметни далековод се приближава и далеководима 35 kV.

Минимална растојања оса предметног далековода и ДВ 110 kV и ДВ 35 kV назначена су на ситуацији трасе (цртеж 02 у графичком делу документације).

У оквиру припремних радова за израду техничке документације и изградњу предметног 25 кV далековода, који ће повезати ЕВП „Врбас“ и новопројектовану контактну мрежу, урађен је „Елаборат о геотехничким условима изградње стубова далековода“.

У наведеном елаборату су дате геолошко – геотехничке и хидрогеолошке карактеристике терена.

За предметну трасу снимљени су уздужни профили и извршен је размештај стубова.

Тачне висине свих стубова приказане су на уздужним профилима. Уздужни профили трасе дати су на цртежима 05, у графичком делу овог пројекта.

На уздужним профилима, крива угиба проводника нацртана је за температуру од +80˚C, а габаритна крива је 8,0 m са уважавањем резерве у сигурносној висини од 2 m.

Сигурносне висине далековода напонског нивоа 25 kV на целој траси биће у складу са Правилником о изградњи високонапонских водова.

Заштитни појас далековода износи 15 m са обе стране далековода напонског нивоа 25 kV, од крајњег фазног проводника. Заштитни појас далековода је зона у којој се утврђују посебна правила и услови коришћења и уређења простора у циљу обезбеђења, пре свега превентивног, техничког обезбеђења за несметано функционисање електроенергетског објекта, високонапонских далековода и заштите окружења од могућих утицаја далековода.

Пре почетка радова на далеководу и његовог пуштања у погон обавезно проверити да нису у међувремену подигнути неки нови објекти, и уколико јесу Инвеститор предузима одговарајуће мере уз сагласност пројектанта.

5. Климатски параметри

Климатски услови за предметни далековод усвојени су према подацима са постојећег надземног напојног вода 25 kV за прикључак КМ на ЕВП Врбас, искуствима локалних дистрибуција и служби за одржавање са постојећих далековода на том подручју:

- притисак ветра 60 daN /m^2,
- додатно оптерећење од леда 1.0 x 0.18√d daN/m.

Метеоролошки параметри су усвојени у складу са Правилником о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV (“Сл. лист СФРЈ бр 65/88“ и “Сл лист СРЈ“ бр 18/92) и SRPS IEC 60826.

6. Стубови

За предметни далековод примениће се серија типских челично – решеткасти стубова типа „буре” за напонски ниво 110 kV, са врхом за једно заштитно уже, према пројектима Пројектни биро “Електроисток“ Београд.

Стубови су пројектовани према важећим прописима а према “Правилнику о техничким нормативима за изградњу надземних енергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV“ (“Сл. лист СФРЈ“ бр. 65/88).

На предметном далеководу могу се користити следећи стубови:

- Носећи стуб: - Бр.проj. 1-0.ДВ.Г.1008;
- Угаоно – затезни стуб 0˚-30˚: - Бр.проj. 1-0.ДВ.Г.1020;
- Угаоно – затезни и угаоно крајњи стуб 0˚-60˚: - Бр.проj. 1-0.ДВ.Г.1130;

Стубови су пројектовани за за следеће основне параметре:

Проводник:

- Ал/Ч 6 x 240/40 mm^2, макс. радно напрезање 9 daN/mm^2

Заштитно уже:

- 1 x АлМг1Е/Ч 120/70 mm^2, макс. радно напрезање 16 daN/mm^2

Метеоролошки параметри:

- Pv = 75 daN/m^2; додатно оптерећење 1,6 x 0,18 √d daN/m

Носећи стуб, бр.проj. 1.0.ДВ.Г.1008:

- a_{cp} = 450 m; a_{rp} = 700 m

Угаоно затезни стуб 0˚-30˚, бр. проj.1020:

- a_{cp} = 300 m; a_{rp} = 450 m

Угаоно затезни и угаоно крајњи стуб 0˚-60˚, бр. проj.1130:

- a_{cp} = 300 m; a_{rp} = 450 m

Основни подаци о параметрима са којима су стубови пројектовани дати су у нумеричком делу ове документације.

Детаљнији опис примењених стубова дат је у пројектима стубова.

Стубови ће се применити на траси далековода тако да стварна оптерећења стубова неће бити већа од пројектованих.

Висина стубова, који ће се применити на траси, до конзоле износи од 12.0 m до 26 m, а висина до врха износи од 23.05 m до 40.4 m.

На предметном далеководу стубови ће бити оптерећени са четири проводника Ал/Ч 240/40 mm^2 напојног вода 25 kV, који се монтирају на горњој и средњој конзоли стубова, два проводника Al/Č 490/65 mm^2 повратног вода 1 kV, који се монтирају на доњој конзоли стубова, и заштитним ужетом OPGW тип А које се монтира по врховима стубова.

У свесци 2 овог пројекта дате су статичке провере стубова за комбинацију највећих оптерећења на траси која се јављају по типу стуба, у којима је показано да стубови задовољавају за стварна оптерећења на траси.

Стубови су челично решеткасти, челик према СРПС ЕН 10025. Спајање елемената конструкције врши се завртњима.

Заштита челичне конструкције од корозије предвиђена је цинковањем челичне конструкције.

Пењање на стубове је предвиђено пењалицама.

У доњим деловима стуба, до висине 5 м, везу хоризонтала и дијагонала са појасним штаповима извести сигурносним завртњима против одвртања (антивандал завртњима). Антивандал завртњи морају да буду истог квалитета као и на осталом делу стуба.

Приликом развлачења и затезања проводника и заштитног ужета обавезно је анкерисање затезних стубова, и то конзола и врха стуба. Анкере скинути тек када стуб добије обострано оптерећење.

Детаљан опис конструкције стубова и детаљна упутства за изградњу дата су у пројектима типских стубова.

7. Геолошке карактеристике терена

У оквиру припремних радова за израду техничке документације и изградњу предметног 25 kV далековода, који ће повезати ЕВП „Врбас“ и новопројектовану контактну мрежу, урађен је „Елаборат о геотехничким условима изградње стубова далековода“.

Наведени „Елаборат о геотехничким условима изградње стубова далековода“ је саставни део техничке документације која се односи на предметни вод 25 kV.

У Елаборату су наведени сви резултати испитивања узорака тла, опис и класификација тла, и наведени су препоручени параметри тла са податком о нивоу подземних вода (НПВ).

На терену су урађене испитне бушотине на локацијама (или у близини локација) постојећих стубних места.

Укупно је избушено 12 испитних бушотина дубине око 12 m.

Бушење је извршено бушећом гарнитуром „Beretta T44“.

Подаци из наведеног елабората коришћени су за одређивање типова и димензија темеља за конкретна стубна места.

У Грађевинској стубној листи, која је дата у нумеричком делу свеске 2 ове документације, за сва стубна места дефинисана је вредност носивости тла и ниво подземних вода, и на основу тих података укупна потребна количина материјала.

Инвеститор, односно извођач радова мора да обезбеди одговарајући непосредни геотехнички надзор стручног лица геолога - геомеханичара у време вршења ископа за темеље, као и самог поступка израде темељне конструкције.

Надзор би се састојао од прегледа и пријема темељног ископа, као непосредне контроле поступка темељења. На крају се саставља писани извештај о извршеном геотехничком надзору.

8. Темељи

Темељење стубова треба да обезбеди поуздану стабилност и да спречи недозвољено помицање при предвиђеном оптерећењу и при свим условима терена различитих носивости.

За предвиђене стубове користе се типски армирано – бетонски темељи за нормалну дубину фундирања од 2.5 м, и за различите носивости тла и различите хидроуслове. Типски пројекти темеља за различите носивости тла и различите хидроуслове су саставни део пројекта стуба. Темељ сваког стуба се састоји од четири рашчлањена темеља, односно од четири темељне стопе. Решења темеља су типска, широко примењивана и потврђена у практичној примени.

Армирано бетонски темељи се израђују од бетона Ц 25/30 (МБ 30) и армирани су ребрастом арматуром Б 500 (РА 400/500). Испод темеља предвиђен је тампон слој од мршавог бетона Ц 12/15 (МБ 15).

Диспозиције темеља предвиђених стубова дате су у графичком делу свеске 2.

Детаљан опис темеља и детаљна упутства за изградњу дата су у пројектима типских стубова.

9. Проводници и заштитно уже

За напојни вод (25 kV) примениће се 4 проводника уже Ал/Ч 240/40 mm^2, који ће бити монтирани на горњој и средњој конзоли стубова.

За повратни вод (1 kV) примениће се 2 проводника уже Ал/Ч 490/65 mm^2, који ће бити монтирани на доњој конзоли.

Уже Ал/Ч 240/40 mm^2 има следеће карактеристике:

Пресек:	282.5 mm^2
Пречник:	21.9 mm
Подужна маса:	987 kg/km
Модул еластичности:	7700 daN/mm^2
Коефицијент топлотног истезања	1.89·10-5 1/°C
Рачунска сила кидања:	8646 daN

Уже Ал/Ч 490/65 mm^2 има следеће карактеристике:

Пресек:	553.9 mm^2
Пречник:	30.6 mm
Подужна маса:	1866 kg/km
Модул еластичности:	7000 daN/mm^2
Коефицијент топлотног истезања	1,93·10-5 1/°C
Рачунска сила кидања:	15291.5 daN

За проводнике уже Ал/Ч 240/40 mm^2 (напојни вод 25 kV), примениће се максимално радно напрезање проводника при најнеповољнијим предвиђеним условима на – 5 ˚C са додатним оптерећењем од 1.0 x 0.18√d daN/m од 5.7 daN/mm^2.

За проводнике уже Ал/Ч 490/65 mm^2 (повратни вод 1 kV), примениће се максимално радно напрезање проводника при најнеповољнијим предвиђеним условима на – 5 ˚C са додатним оптерећењем од 1.0 x 0.18√d daN/m од 4.5 daN/mm^2.

Минимална висина проводника изнад тла одређена је прописима и износи 6 m, али се у пракси додају резерве ради нееластичног трајног издужења проводника. У складу са праксом предметни нови далековод пројектован је за максималну температуру проводника од +80 ˚C, и са резервом у угибу од 2.0 m, односно пројектован је са минималном висином проводника изнад тла од 8.0 m.

У делу прорачуни дате су монтажне табеле угиба за нове проводнике, рачунате преко идеалног распона.

Све сигурносне висине далековода на местима укрштања са објектима и инфраструктуром биће у складу са Прописом.

За заштитно уже на предметном далеководу примениће се једно уже OPGW тип А са једном металном цевчицом са 48 оптичких влакана.

Уже OPGW тип А има следеће карактеристике:

Пресек:	134.3 mm^2
Пречник:	15.5 mm
Подужна маса:	575 kg/km
РТС:	84.9 kN
Модуо еластичности:	9050 daN/mm^2
Температурни коефицијент:	17.3 x 10-6 $1/^0C$
Топлотни импулс I^2t (20 – 200 ^0C):	155.2 kA^2s
Струја кр. споја (1 s, 20 – 200 ^0C):	12.5 kA

Максимално радно напрезање ужета OPGW тип А одређено је у складу са чланом 20 Правилника, препоруком да сила у OPGW ужету при ЕДС не пређе 16% од силе кидања (РТС) и тако да коефицијент сигурности заштитног ужета буде већи од коефицијента сигурности проводника, а његов угиб на температурама од 0 °C до 40 °C буде мањи од угиба проводника.

Максимално радно напрезање OPGW тип А ужета износи 10 daN/mm^2, при најнеповољнијим предвиђеним условима на –5 ˚C са додатним оптерећењем од 1.0 x 0.18√d daN/m.

У делу прорачуни дате су монтажне табеле угиба за заштитно уже, рачунате преко идеалног распона.

Компензација нееластичног издужења ужади врши се методом температурне компензације. Приликом уравнавања угиба проводника за температуру се узима температура која је за 15°C мања од температуре околине, а за заштитно уже 10°C.

У делу прорачуни дате су провере сигурносних размака између проводника и заштитног ужета у распону.

10. Уземљење

Предметни далеководи пролазе преко обрадивих површина тако да је предвиђено нормално уземљење.

Уземљење стубова извршиће се у облику два прстена; и то један који ће бити постављени око сваког темеља, на дубини од 2.0 m, а други око сва четири темеља на дубини од 0.7 m и на удаљености 1.0 m од конструкције стуба.

За уземљивач се предвиђа округли у ватри поцинковани челик ∅10 mm.

Веза уземљења са заштитним ужетом је преко конструкције стуба.

Након израде уземљења извршити мерење и издати атесте за уземљење сваког стуба.

11. Изолатори, арматура и спојна опрема

За изолаторске ланце за 25 kV (монофазни систем) назывни краткотрајни подносиви напон индустријске фреквенције мора износити најмање 95 kV, а највиши подносиви атмосферски ударни пренапон 200 kV (према EN 50124). Ови подаци односе се на комплетне изолаторске ланце. **Њих треба да гарантује испоручилац опреме или се морају извршити одговарајућа испитивања.**
На предметном далеководу предвиђена је примена следећег типа изолатора и за затезне и за носеће изолаторске ланце:

- Л 100 Б 250, порцелански штапни изолатор према IEC 60433

Дужина изолатора Л 100 Б 250 је 580 mm, електромеханичко преломно оптерећење 100 kN, дужина струјне стазе 832 mm, краткотрајни подносиви напон индустријске фреквенције износи 95 kV, а највиши подносиви атмосферски ударни пренапон износи 250 kV.

Потребно је водити рачуна да примењени изолатори буду истих или бољих карактеристика.

Изолација на предметном далеководу треба да задовољи за I степен аерозагађења.

За I степен аерозагађења за основну изолацију потребна дужина струјне стазе према IEC/TS 60815-1 износи:

27.5 kV x 27.8 mm/kV = 765 mm.

С обзиром да је струјна стаза предвиђеног штапног изолатора 832 mm > 765 mm, он ће се на предметном објекту применити као електрично појачана изолација.

Због унификације опреме и додатне сигурности, с обзиром да се водови 25 kV и 1 kV воде на истим стубовима, исти изолатори примениће се и за напојне водове 25 kV и за повратне водове 1 kV.

Због малог броја затезних стубова, унификације опреме и додатне сигурности, предвиђено је да сви затезни ланци на предметном далеководу буду двоструки, прекидне силе 120 kN.

Ознаке изолаторских ланаца који ће се применити на предметном далеководу су следеће:

ЈНп – Једноструки носећи електрично појачани изолаторски ланац са 1 x изолатор Л 100 Б 250, прекидне силе 100 kN;
ДНп – Двоструки носећи електрично појачани изолаторски ланац са 2 x изолатор Л 100 Б 250, прекидне силе 100 kN;
ДЗп – Двоструки затезни електрично појачани изолаторски ланац са 2 x изолатор Л 100 Б 250, прекидне силе 120 kN;

Да би проводници горњих фаза, у близини носећих стубова, били под углом заштите заштитног ужета, носећи изолаторски ланци за горње фазе се планирају са продуживачима, тако да им укупна дужина буде већа од 1.45 m.

На стубу бр.6, ради постизања сигурносних размака од проводних до уземљених делова од 480 mm (за подносиви атмосферски ударни пренапон од 250 kV), у затезним изолаторским ланцима, за доњу фазу на страни спољашњег угла скретања, примениће се продуживачи од мин. 400 mm, а у затезним изолаторским ланцима, за горњу фазу на страни спољашњег угла скретања, примениће се продуживачи од мин. 100 mm.

Прорачуни димензионисања изолације за предметни далековод дати су у нумеричкој документацији овог пројекта.

Подаци о предвиђеном изолатору дати су у прилогу 4/1.5.6.2.

Носећи и затезни ланци причвршћују се преко заставица.

Проводници се за изолаторске ланце причвршћују на носећим стубовима носећим клатећим стезаљкама од лаког антимагнетног материјала, а на затезним стубовима компресионим затезним стезаљкама.

За причвршћење OPGW ужета на стубове користи се спојна опрема састављена од преформираних прутева (подложне и затезне спирале). Рад са овом опремом захтева строго поштовање упутстава за монтажу које даје произвођач опреме

Повезивање оптичког кабла у OPGW врши се увођењем у наставне спојнице за спољну монтажу - Jount Box (кућишта за спојена фибер оптичка влакна). Наставне спојнице се постављају на једној од доњих дијагонала стубова и на висини од најмање 5 m од земље, а најмање 5 m испод проводника моста затезног стуба. Наставне спојнице биће монтиране на новим УК стубовима бр.1 и бр.12.
Сва овесна опрема која се примењује на предметном далеководу, мора одговарати оптерећењима од сила које делују на стуб и мора бити у ватри поцинкована. Сав материјал мора имати писмену гаранцију произвођача о квалитету иначе је обавезно испитивање овог материјала.

Цртежи предвиђених изолаторских ланаца и спојне опреме, за потребе процена за ПГД, дати су у графичком делу ове документације. Коначни цртежи изолаторских ланаца и спојне опреме који ће бити уграђени на објекту биће дати у ПЗИ.

12. Заштита проводника и заштитног ужета од вибрација

На предметном далеководу предвиђена је монтажа „Stockbridge“ пригушивача вибрација.

Монтажа пригушивача биће извршена према упутству произвођача (студији пригушења) коју је у обавези да од произвођача пригушивача прибави извођач.

Испоручилац пригушивача дужан је да обезбеди прорачуне којима се одређује број и начин монтаже пригушивача вибрација (распоред и положај).

Цртеж пригушивача вибрација дат је у графичком делу ове свеске.

За потребе предмера, за проводнике, предвиђен је распоред пригушивача по упутству фирме “Далековод” Загреб, односно пригушивачи се монтирају у свим новим распонима и на проводницима и на заштитним ужадима. Предвиђа се по један пригушивач са сваке стране распона, за свако уже.

13. Висина проводника изнад земље и укрштање са другим објектима

На уздужним профилима предметног далековода крива угиба најнижих проводника нацртана је за температуру од +80˚C, а габаритна крива је 8 m, са уважавањем резерве у сигурносној висини од 2 m.

Све сигурносне висине далековода на местима укрштања биће у складу са Прописом.

На уздужним профилима котиране су све сигурносне висине изнад објеката који се укрштају.

Углови укрштања предметног далековода са каналима су блиски вредности од 90° и већи су од 30°. Стубови далековода су удаљени више од 10 m од ивице обале канала. Висина најнижег проводника (вод 1 kV) изнад коте терена обале је већа од захтеваних 9.2 m.

Угао укрштања са пловним каналом ДТД Бездан – Врбас (распон ст.бр.5 – ст.бр.6) је близак 90° и већи је од 30°. Стубови далековода су удаљени више од 10 m од ивице обале канала. Висина најнижег проводника (вод 1 kV) изнад коте терена обале је већа од захтеваних 15.2 m. Изолација далековода је електрично и механички појачана.

У распону ст.бр.6 – ст.бр.7 предметни далековод укршта се са далеководом 35 kV. Сигурносна висина најнижег проводника за температуру предметног далековода од 80°C изнад ДВ 35 kV износи 7.73 m испод осе ДВ 25 kV, i 7.28 m на критичном месту, што је веће од прописом захтеваних 2.5 m.

Траса предметног далековода иде паралелно са далеководима ДВ 110 kV бр.1124/2 и ДВ 110 kV бр.174. Минимално растојање осе предметног далековода и осе ближег далековода ДВ 110 kV бр.1124/2 износи 30 m.

На појединим деоницама предметни далековод се приближава и далеководима 35 kV.

Минимална растојања оса предметног далековода и ДВ 110 kV и ДВ 35 kV назначена су на ситуацији трасе (цртеж 02 у графичком делу документације).

Међусобна растојања паралелних далековода су у складу са прописом, а провера је дата у графичком делу ове документације.

У околини распона ст.бр.11 – ст.бр.12 налазе се хидранти. Хидрант који се налази јужно од трасе далековода је на растојању мањем од 30 m од најистуренијих делова предметног вода под напоном. Наведени хидрант треба изместити тако да растојање од најближих делова под напоном до нове позиције хидранта буде веће од 30 m и у складу са захтевом СРПС.Н.Ц0.105.

14. Радови на другим објектима и обезбеђење укрштања

Ради испуњења захтева према прописима за међусобни однос предметног далековода и хидраната, потребно је извршити измештање хидранта који се налази јужно од распона ст.бр.11 – ст.бр.12 на прописно удаљење од далековода.

У непосредној близини локације новог стуба бр.1 налази се бетонски стуб на коме су ужад монтирана само на страни ка ТС. На супротној страни стуба нема

монтираних ужади. Потребно је демонтирати овај стуб и ужад којима је повезан са ТС. Услове за демонтажу треба договорити са власником стуба.

На траси су присутни приступни и пољски путеви, канали за наводњавање, водене површине, пловни канал ДТД Бездан – Врбас, и други објекти чије обезбеђење у току радова треба предвидети.

Предметна траса прелази преко ДВ 35 kV и иде паралелно са далеководима ДВ 110 kV и 35 kV.

Приликом извођења радова потребно је да извођач у сарадњи са власником далековода ДВ 110 kV и ДВ 35 kV предвиди и договори све мере безбедности за радове у близини напона (и потребна искључења ДВ).

15. Ознака опсаности, нумерација стубова

На предметном далеководу предвиђене су таблице за упозорење и нумерацију стубова.

Таблице за упозорење и нумерацију стубова поставиће се на висини од мин 2,5 m, на страни стуба која је приступачнија.

Коначна нумерација стубова биће потврђена у сарадњи са надлежним организационим јединицама Инвеститора.

16. Сеча шуме и воћки

Појединачно растиње и шума присутни су у распону ст.бр.7 - ст.бр.8. Потребно је да извођач изврши процену потребе сече шуме и воћки у складу са Прописом.

17. Динамика изградње далековода

Динамика извођења радова на предметном далеководу биће одређена у договору између надзорног органа Инвеститора, власника далековода и извођача радова.

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ:

Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.

4 /1.5.5.2 УПУТСТВО ЗА ЕЛЕКТРОМОНТАЖНЕ РАДОВЕ

Општи услови

Пошто се на предметном ДВ 25 kV примењују челично-решеткасти стубови 110 kV и проводници Ал/Ч 490/65 mm^2 и Ал/Ч 240/40 mm^2, препоручујемо да буде ангажован Извођач радова (предузеће) који има лиценцу за извођење радова на објектима напона 110kV и више, коју издаје надлежно министарство Републике Србије. Препоручујемо да Одговорно лице извођача радова има личну лиценцу за извођење радова на објектима напона 110kV и више коју издаје надлежно Министарство.

У случају измена, повећања или изостављања неких радова потребна је сагласност Инвеститора односно пројектанта.

По предаји објекта Инвеститору, извођач одговара за изведене радове у гарантном року према законским прописима, односно према уговору Инвеститора и извођача.

Грађевинска књига и грађевински дневник водиће се на основу постојећих законских прописа, свакодневно уписујући потребне податке, које представник извођача и представник Инвеститора свакодневно прегледају и оверавају својим потписима на свакој страни.

1. **Опште о електромонтажним радовима**

С обзиром да електромонтажни радови наступају после грађевинских, за исте ће се користити већ формирана градилишта као и изграђени приступни путеви до сваког стубног места, што олакшава транспорт опреме и механизације на трасу.

У наставку ће бити дата још нека упутства која се тичу објекта као целине.

- Пре испоруке на терен сав материјал треба стручно прегледати.
- Код монтаже изолаторских ланаца пазити да се монтирају пројектом предвиђени детаљи.
- Пре почетка електромонтажних радова проверити да ли су правилно анкерисани стубови који нису рачунати као крајњи.(крајеви конзола и врх за заштитно уже).
- Треба осигурати проводнике и заштитну ужад од оштећења која могу настати приликом извођења радова .

- При раду на довођењу постојећих проводника и заштитне ужади на пројектовани угиб, температуру треба мерити термометром, а не служити се проценама и вредност угиба узимати из монтажних табела.

- После учвршћења проводника у стезаљкама, носећи ланци треба да имају вертикалан положај.

- Уколико се приликом ископа темељних јама евентуално наиђе на подземне инсталације, које нису означене у овом пројекту, а на мањем су одстојању од 10 m од темеља, треба одмах известити Инвеститора објекта и пројектанта.

- При раду примењивати све прописима предвиђене заштитне мере.

2. Припремни радови

У припремне (претходне) радове улази пријем и транспорт опреме и материјала од складишта до градилишта, где се опрема сортира ради ефикаснијег транспорта на трасу и боље организације рада. Сва опрема и материјали који ће бити уграђени на далеководу морају имати одговарајуће атесте. Служба извођача или Инвеститора која је набавила опрему или материјал дужна је да за исте приложи атесте о испитивању. Сви атести морају бити приложени у документацији код техничког пријема објекта.

Извођач радова треба да обиђе трасу далековода, односно део трасе где ће се изводити радови, да се упозна са тереном, прилазним путевима и да уколико уочи нове објекте на траси о томе одмах обавести Инвеститора.

Анкерисање стубова

Приликом извођења радова на монтажи проводника и заштитних ужади треба применити све мере безбедности.

Пре развлачења, стављања у котураче и затезања проводника и заштитних ужади обавезно је правилно анкерисати затезне стубове који нису рачунати као крајњи.

Анкер сајла се преко котураче, која је причвршћена на крај конзоле односно врх стуба, причвршћује на анкерно сврдло или дрвену облицу. Анкерно сврдло се уврће у земљу довољно дубоко да може да издржи силу затезања анкерне сајле. Удаљеност сврдла од стуба је толика да угао сајле са тлом не буде већи од 30°. Уместо анкерног сврдла може да се употреби дрвена облица дужине око 1m, која се укопава у тло. Анкери се скидају тек по завршетку електромонтажних радова.

3. Главни електромонтажни радови

Сви радници који раде на електромонтажним радовима морају имати одговарајућа атстирана заштитна средства (кацига, појас и друго), алат и опрему (лагане мердевине, пул лифтове, котураче, конопце и остало).
Редослед развлачења ужади је одређен планом и у ту сврху се на дефинисана места транспортују постоље са кочницом, вучна машина, вучна сајла са окретном стезаљком за уже ("чарапица") и бубањ са ужетом. Место постоља и бубња као и вучне машине одређен је планом развлачења ужади.

Ако постоји потреба, код надземних водова (ВН, НН, ТКВ) у пољу укрштања се постављају заштитни портали или пијантали са дрвеном пречком за прихват ужета. Овакве скеле се постављају и за обезбеђење укрштања са кућама, железничким пругама, важнијим путевима, плантажним воћњацима и виноградима са редовима жица.

Положај бубња на постољу је такав да се уже одмотава са горње стране.

По класичној технологији рада, вучна сајла (форсајла) се почев од бубња ручно развлачи и на сваком стубу поставља у котурачу, а кад се"развуче" тада се крај сајле помоћу "чарапице" и лако обртног зглоба, учврсти на почетак ужета. Други крај сајле се учврсти на вучну машину и почиње развлачење ужета. Ако је дужина затезног поља већа од дужине вучне сајле, врши се пребацивање вучне машине на нови положај, а вучна сајла поново ручно развлачи. Ако се врши настављање ужета, то се врши компресионим спојницама, а радове треба изводити по важећим упутствима које обезбеђује надзорни орган. Код сваког носећег стуба треба да буде радник који контролише развлачење ужета. Пожељно је да у распону где се врши настављање, осим прописима изузетих објеката, не буде зграда, дворишта, важнијих путева и сличних објеката.

Када се развуку сва ужад, прелази се на процес затезања. Приликом уравнавања угиба ужади температура амбијента се мери термометром на висини од око 2 m изнад тла. Међутим , ако је дан сунчан, температура ужета је виша од температуре ваздуха о чему треба водити рачуна. У таквим приликама добро је имати контактни термометар, који се поставља на уже и који мери тачну температуру ужета.

Уравнавање угиба

Уравнавање угиба може се вршити на неколико начина. Овде ће бити наведена два најчешћа начина уравнавања угиба:

1. Уравнавање угиба визирањем
2. Уравнавање угиба геодетским инструментом

Вредности за угиб узимају се према монтажним табелама урађеним према идеалном распону.

Уравнавање угиба визирањем врши се тако што се на два суседна стуба одмери прерачунати угиб и исти означи на појасним штаповима оба стуба. Означавање

угиба се врши са летвама које се хоризонтално причвршћују на појасни штап. Одмеравање угиба се врши од тачке причвршћења проводника. Код носећег стуба то је носећа стезаљка проводника (односну при развлачењу место проводника у котурачи), а код затезног стуба тачка вешања изолаторског ланца на конзоли (заставица или ''У'' стремен). Угиб је уравнат када се уже нађе тачно у линији обе летве. Код овог система уравнавања јасно је да мора постојати видљивост између тачака на стубу (летава) које означавају угиб.

Уравнавање угиба са геодетским инструментом врши се када се тражи прецизније мерење угиба, односно када се тачке на стубу не догледају. Код овог метода се морају познавати сви подаци за распон у коме се мери угиб (коте тачака причвршћења ужета, распон). За овај начин уравнавања угиба има неколико метода зависно од тога где се у односу на мерени распон поставља геодетски инструмент, а то пак зависи од конфигурације терена. Када то ситуација омогућава, инструмент се поставља на средини распона и на довољној удаљености од трасе тако да се добро виде тачке причвршћења ужета на стубу као и најнижа тачка ужета у распону.

Приликом избора распона у коме ће се вршити уравнавање угиба за једно затезно поље, треба се придржавати следећих правила:

- У краћим затезним пољима (до око 6 распона) уравнавање угиба врши се у приближно средњем распону;
- Код дужих затезних поља уравнавање угиба врши се у два распона, и то у првом који се налази у првој трећини и у другом који је у другој трећини затезног поља;
- Дужина распона у којем се врши уравнавање угиба треба да је што приближнија вредности идеалног распона за то затезно поље;
- Мерење угиба за време монтаже ужади врши се у најнижем распону.

<u>Компензација нееластичног издужења</u>

Код нових ужади која нису била изложена напрезањима на истезање, због нееластичног издужења (трајно издужење) током времена долази до повећања угиба у односу на рачунске вредности из табела угиба.

Ово може да изазове угрожавање сигурносних висина уколико приликом пројектовања није узимано у обзир повећање угиба због нееластичног издужења ужета или није вршена одговарајућа компензација приликом монтаже.

Нееластично издужење ужади састоји се од две компоненете: геометријског, које настаје услед слагања жица у слојевима и компактирања ужета, и металуршког издужења које настаје током времена због пластичне деформације жица услед сила затезања и старења материјала.

У принципу, компензација нееластичног издужења ужета може се вршити на два начина:

1. Затезањем са максимално дозвољеном силом која је предвиђена пројектом, или силом 15 до 20% већом од силе монтаже у трајању од неколико сати

(не мање од 2 сата), односно у трајању зависно од услова и економичности монтаже. За овај начин компензације услов је да се сила мери прецизним динамометром;

2. Температурном компензацијом, која у ствари представља уравнавање угиба на температури која је 15 °C за проводник и 10 °C за заштитно уже нижа од стварне температуре околине. Приликом коришћења ове методе треба бити врло опрезан у хладним зимским месецима.

У пракси, нееластично (трајно) издужење најчешће се елиминише комбинацијом наведена два начина: геометријска компонента трајног издужења ужета, односно њен највећи део компензује се повећаном силом у фази монтаже ужади, док се део металуршког издужења елиминише температурном компензацијом.

Метод компензације нееластичног издужења ужади се дефинише главним пројектом узимајући у обзир пун век трајања електро опреме и предвиђене резерве у сигурносним висинама.

Табеле угиба које се дају у пројекту су урађене према идеалном распону. За распон у ком се врши уравнавање угиба потребно је извршити само прерачунавање за стварну температуру.

Кад се заврши уравнавање угиба свих ужади, она остају у котурачама још 24 сата да се напрезања у свим распонима изједначе, а пре стављања истих у носеће стезаљке потребно је још једном проверити угибе. Произвођач опреме треба да дефинише вредности момента притезања.

Извођач радова све изведене радове уноси у грађевински дневник који редовно оверава надзорни орган. Оверене радове извођач радова уписује у грађевинску књигу, која чини саставни део документације за примопредају објекта.

Радови на уземљењу стубова

Постављање уземљења стубова изводи се за време земљаних и радова на бетонирању темеља.

Завртње за везу уземљивача са конструкцијом стуба треба премазати заштитном машћу и не треба их кирновати (засецати) као заштиту против одвртања. На посебан захтев инвеститора прикључак уземљивача се може и заварити за конструкцију стуба (прикључак без завртњева). У таквом случају отпор уземљења стуба се мери специјалним инструментом без одвајања заштитног ужета.

Уземљење се изводи у складу са Правилником о техничким нормативима, тј. сваки стуб се уземљује. Уземљење се састоји од два прстена и то један око самог темеља на дубини од 2.0 m. а други око свих темеља на дубини 0.7 м и на удаљењу 1.0 m од конструкције стуба.

Уземљење које је предвиђено обезбеђује отпор уземљења мањи од 6 Ω тако да имамо заштиту од повратног прескока код удара грома у складу са прописима.

О постављеном уземљивачу извођач је обавезан да изради документацију за сваки стуб. Мерење отпора уземљења са обичним инструментом врши се прво без заштитног ужета, тј. пре његовог развлачења, а друго мерење након монтаже заштитног ужета. Измерене вредности отпора уземљења уносе се у документацију за примопредају објекта.

Електромонтажне радове на развлачењу ужади и уземљењу не треба изводити за време грмљавина.

4. Завршни радови

Завршни радови обухватају уклањање свих помоћних објеката за обезбеђење објеката који се укрштају, врши се интерни преглед, отклањање примедби, евакуација и затварање градилишта.

У завршне радове спада и обележавање и означавање стубова и фаза. Таблице са ознаком опасности, бројем стуба и бројем далековода постављају се на висини од око 2,5 m изнад тла на најприступачнијој страни сваког стуба. На конзоле (ригле) стубова изнад фазних проводника постављају се таблице за ознаку фаза, док се таблице са бројем стуба за уочавање из ваздуха постављају на врхове стубова.

О завршетку радова и планираном стављању далековода под напон обавештавају се све заинтересоване стране, пре свега становништво на подручју по ком пролази траса.

5. Безбедност и здравље на раду

За време електромонтажних радова на далеководу извођач мора поштовати све мере прописане Законом о заштити на раду, интерним правилницима извођача и упутствима Инвеститора и надзорног органа у вези заштите на раду, при чему се има придржавати основних етичких принципа у погледу бриге за људе, заштите животне средине и општег економског успеха.

Обавезност коришћење свих предвиђених мера, средстава и опреме за заштиту на раду посебно се подвлачи јер се електромонтажни радови одвијају на висини и на стубовима који су у низу распрострањени у простору, који имају утицај и на које имају утицај природни, климатолошки и временски услови, околни објекти и други радови и радње које се обављају у њиховој близини.

Уколико предметни далековод има паралелно вођење са постојећим далеководима који су у погону (под напоном) потребно је извршити уземљење свих ужади предметног далековода због могуће појаве индукованих напона. Пре стављања далековода у погон односно пуштања под напон извођач је дужан да по налогу надзорног органа уклони све раднике са далековода тако да омогући стављање далековода под напон.

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ:

Љубица Јанковић, дипл.инж.ел

4 /1.5.5.3 ЗАШТИТА ДАЛЕКОВОДА ОД ЕЛЕМЕНТАРНИХ НЕПОГОДА

Заштита далековода од елементарних непогода предвиђа се у следећим случајевима, и врши се на доле описани начин:

1. Заштита од удара грома, уградњом заштитног ужета и уземљењем стубова.

2. Заштита стубова на плавним теренима, уградњом надвишених темеља.

3. Заштита од клизишта, избором трасе и постављањем стубова на стабилна места.

4. Заштита од великог додатног терета (снег, иње, лед) и притиска ветра, пројектовањем далековода за метеоролошке услове на бази најновијих метеоролошких параметара прибављених од Републичког хидро-метеоролошког завода.

5. Заштита од пожара, стварањем и одржавањем растојања од свих других објеката у складу са важећим прописима.

6. Заштита од загађења ваздуха, а тиме и изолатора, употребом изолатора за загађену атмосферу.

7. Како далеководи нису категорисани по чл.4 Правилника о техничким нормативима за изградњу објеката високоградње у сеизмичким подручјима (Сл.лист СФРЈ бр.31/81, 49/82, 29/83, 21/88 и 52/90), то се стубови далековода не рачунају на дејство сеизмичких сила.

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ:

Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.

4/1.5.5.4 УТИЦАЈ ДАЛЕКОВОДА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Заштита животне средине је регулисана законским и подзаконским прописима. Процена и анализа утицаја се раде према детаљно разрађеној методологији која је обахваћена законима о заштити животне средине (Сл.Гласник РС бр.135/04 и 36/09, 36/09 – др.закон, 72/09 – др.закон, 43/11 – одлука УС, 14/16, 76/18, 95/18 - др. закон и 95/18 - др. закон), а за далеководе и према методологији CIGRE.

Утицај далековода на животну средину може се разматрати са три аспекта:

a) у фази изградње,
b) током редовне експлоатације,
c) у ванредним - акцидентним ситуацијама

a) Утицај у фази изградње

У току изградње далековода, код извођења грађевинских радова на далеководу, посебно код ископа темеља и радова на бетонирању темеља за нов стуб, долази до привремене деградације мањег дела земљишта.

Имајући у виду да се ради о мањим грађевинским радовима у краћем временском периоду (ископ и бетонирање темеља) на уградњи стубова по одређеној траси, може се проценити да неће доћи до битног угрожавања животне средине.

Након израде темеља терен на стубним местима се планира, а преостала земља, шут и отпаци се одвозе на одговарајуће депоније.

b) Утицај у току редовне експлоатације

Физичко ометање и физичко нарушавање простора

У фази изградње нарушава се постојеће стање флоре и фауне на ограниченом простору стубних места. Након завршених радова терен око стубова и приступни путеви доводе се у првобитно стање.

Визуелна “промена” околине

У случају изградње новог далековода долази до визуелне промене околине. Распоредом стубова и применом челично решеткастих стубова покушано је да се у што већој мери смањи утицај далековода на визуелну промену околине.

Електромагнетна компатибилност

Утицај далековода у току рада на животну средину је услед појаве електромагнетног поља.

У близини надземних електроенергетских водова јављају се електрична и магнетна поља индустријске учестаности (ниске учестаности) које стварају напон (наелектрисање), односно струја проводника водова.

Утицај електричног поља је сталан све док је далековод под напоном и истог интензитета пошто се сматра да је номинални напон сталан. Промене напона у пракси нису веће од ± 5%. У тим границама се мења и интезитет електричног поља.

Утицај магнетног поља је у директној сразмери са струјом оптерећења далековода, тако да се вредност магнетног поља мења од неколико процената (струја празног хода) до максималне вредности (номинална вредност струје).

Јачине (градијенти) ових поља и индукованих струја могу се израчунати и мерити са довољном прецизношћу у свим практичним случајевима, укључујући и интензитет индукованог електричног поља у близини надземних водова.

У Србији је на снази *Правилник о границама излагања нејонизујућим зрачењима („Сл.Гласник РС“, бр.104/2009)*.

Овим Правилником прописани су референтни гранични нивои излагања становништва електричним, магнетским и електромагнетским пољима различитих фреквенција, који за фреквенцију од 50 Hz, **у зонама повећане осетљивости**, износе:

- За јачину електричног поља E = **2** kV/m
- За густину магнетског флукса B = **40** μT

За остале зоне примењују се критеријуми Светске здравствене организације (WHO), Међународне комисије за заштиту од нејонизујућег зрачења (INIRC,ICNIP), као и критеријуми Међународног удружења за заштиту од зрачења (IRPA). Према овим критеријумима референтни гранични нивои електромагнетног поља индустријске учестаности (50 Hz) износе:

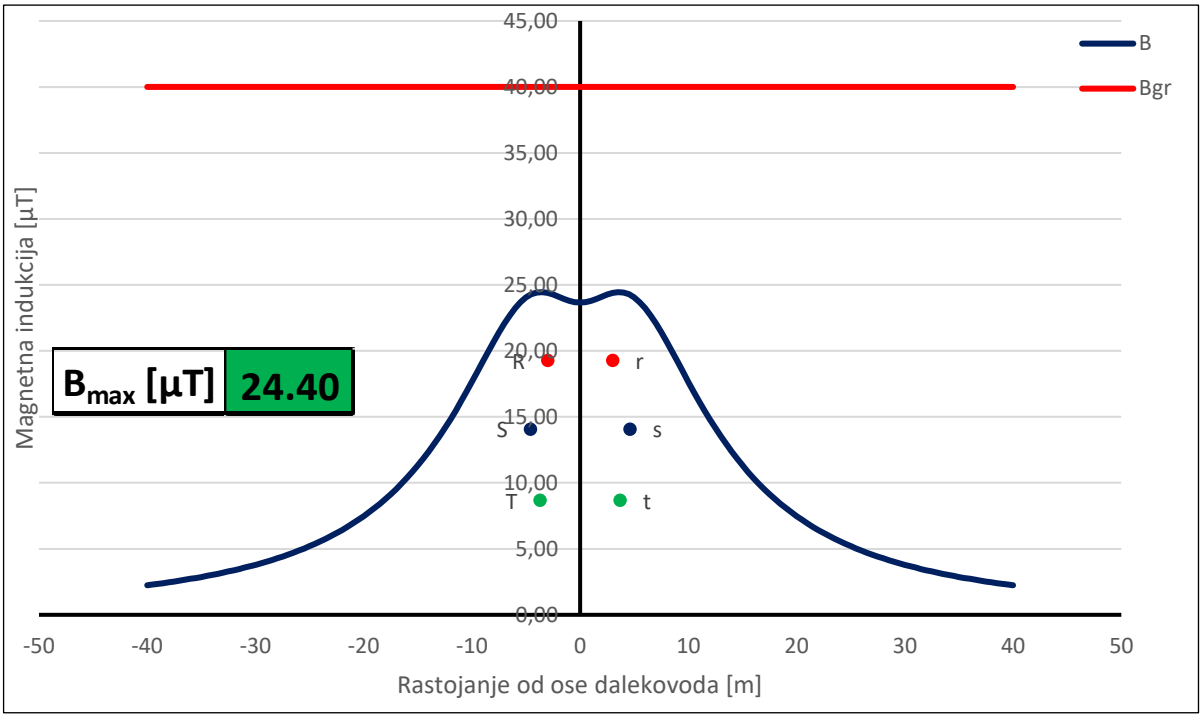
- За јачину електричног поља E = **5** kV/m
- За густину магнетског флукса B = **100** μT

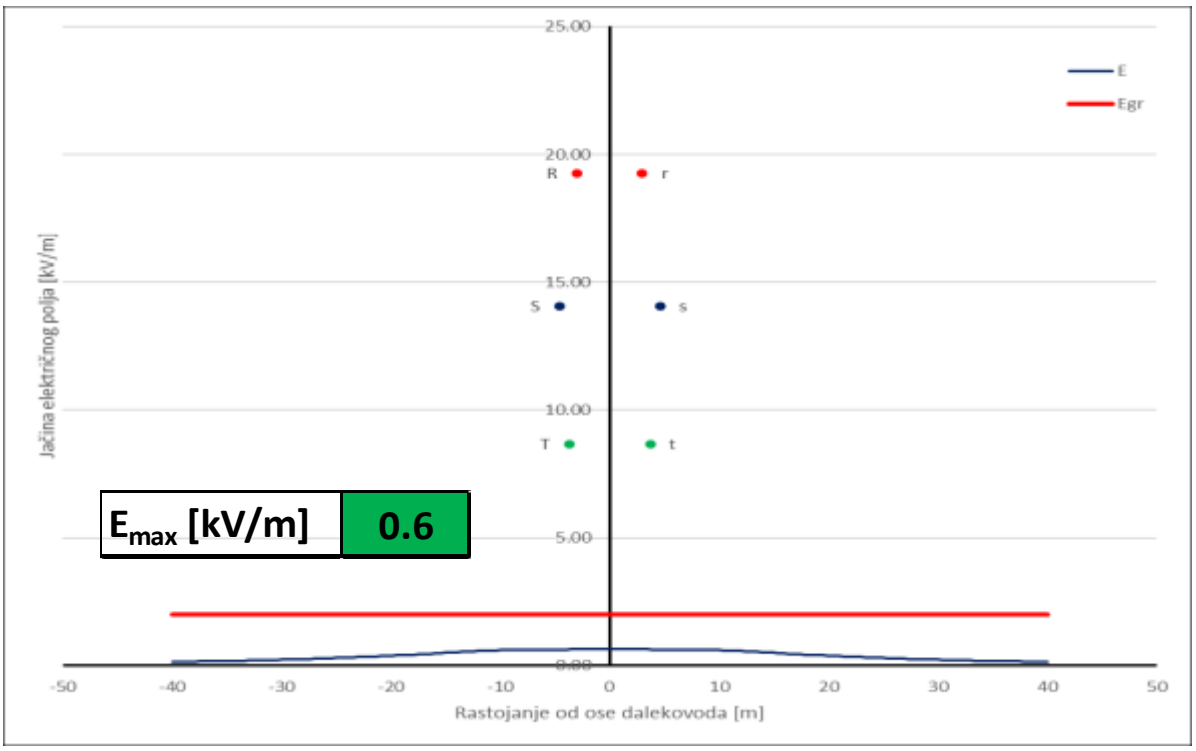
Траса предметног далековода се целом дужином простире изван граница грађевинских подручја околних насељених места, тј. налази се на пољопривредном земљишту, па према томе не пролази кроз зону повећане осетљивости, која је дефинисана у Правилнику о границама излагања нејонизујућим зрачењима.

На предметном далеководу вредности јачине електричног поља и густине магнетског флукса ће бити мање од граничних с обзиром да је на новом далеководу минимална висина проводника изнад тла већа од 8,0m.

У наставку, приложени су дијаграми вредности јачине електричног поља и густине магнетског флукса на различитим растојањима од осе далековода.

Прорачуни су вршени за најнижу тачку проводника на траси далековода од 8,67 m од земље и за 15-минутну струју оптерећења од 600 A.





Прорачунате максималне вредности јачине електричног поља (Емах) од 0,6 kV/m и густине магнетског флукса (Вмах) од 24,4 μT су знатно испод граничних вредности, чак и за зону повећане осетљивости.

c) Утицај у ванредним - акцидентним ситуацијама

Далековод као грађевински објекат гради се са прописаним степенима сигурности. Најтежи могући акцидент је рушење стубова и кидање ужади под напоном.

До акцидентног рушења стубова и кидања ужади може доћи због:

1. Екстремно великог оптерећења услед ветра или наслага леда и снега,
2. Удара возила у стуб далековода.
3. Клизања земљишта на којем се налазе стубови услед елемнтарних непогода (бујице, поплаве, клизишта...)

Далековод се пројектује према климатским параметрима одабраним према искуству са постојећих водова на том подручју, теренским условима и подацима РХМ Завода, а механичка координација елемената вода врши се према прописаним методама.

Мере заштите животне средине

Пажљивим избором трасе и микролокацијом стубних места планирају се и пројектују превентивне мере за спречавање и смањење штетног утицаја предметног далековода на животну средину.

1. Смањење утицаја на околину, односно смањење утицаја електромагнетног поља на здравље људи у околини ДВ постиже се одржавањем прописаних сигурносних висина и удаљености које су дате у прописима.

2. Смањење физичког нарушавања предела решено је адекватним избором локације стубних места и оптималне висине стубова тако да се сеча шуме и воћњака и заузимање обрадиве површине сведе на минимум.

3. Извршена су геолошка испитивања терена на основу којих је урађен пројекат.

4. Визуелно ометање умањује се избором повољних висина стубова и дужина распона.

5. Далековод се пројектује према климатским параметрима одабраним према искуству са постојећих водова на том подручју, теренским условима и подацима ХМ Завода а механичка координација елемената вода врши се према признатим принципима.

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ:

Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.

4/1.5.5.5 ПРИЛОГ О БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉУ НА РАДУ

Овај прилог о заштити на раду израђен је сагласно са Законом о безбедности и здрављу на раду Републике Србије (Службени гласник Републике Србије бр. 101/2005, 91/2015 и 113/2017 - др. закон). Прилог се односи на заштиту на раду и заштиту животне средине од опасности по живот и штетности по здравље радника и грађана, које се могу појавити при изградњи, реконструкцији и одржавању далековода високог напона.

1 . ОПАСНОСТИ И ШТЕТНОСТИ КОЈЕ МОГУ НАСТАТИ ПРИ РАДУ ДАЛЕКОВОДА

При раду на далеководима високог напона особље које је запослено у редовном погону или ради на прегледу опреме, мерењима, реконструкцијама и ремонту може бити изложено следећим опасностима:

- Опасност по живот услед електричног удара
- Опасност услед прелазних појава
- Опасност од удара грома
- Опасност због механичког напрезања опреме
- Рад на висини
- Опасност од пожара

Извори опасности су електрични проводници под напоном, лоша изолација и др.

Рад на високонапонским далеководима сматра се опасним и кад овај није под напоном, због тога што грешком може доћи под напон.

ПРЕМА ВАЖЕЋИМ ПРОПИСИМА РАД НА ОПРЕМИ ПОД НАПОНОМ ЈЕ ЗАБРАЊЕН.

2 . ПРЕДВИЂЕНЕ МЕРЕ ЗА ОТКЛАЊАЊЕ ОПАСНОСТИ И ШТЕТНОСТИ

Радови на далеководима у безнапонском стању могу се вршити применом следећих мера безбедности:

- искључење, растављање и уземљење далековода са обе стране,
- провера безнапонског стања,
- постављање привремених уземљења код прекида проводника са обе стране места рада у противном довољно је постављање једног уземљивача код места рада,
- означавање стубова вода на коме се ради, ако има више далековода у близини.

Код радова на спуштању и замени проводника и заштитног ужета, када испод далековода, у распону на коме се ради као и у суседним распонима истог затезног поља пролазе други водови, високонапонска контактна мрежа или

линија нижег напона, потребно је пре почетка рада и на овим водовима применити мере искључења и обезбеђења. Ова мера се примењује у распону укрштања других водова и при осталим радовима, ако постоји могућност да се проводник или уже приликом тих радова недозвољено приближе укрштајним водовима.

Приликом радова на електроенергетским надземним водовима који се налазе у близини или се укрштају са железничким, пловним и другим транспортним путевима потребно је одобрење у писаној форми и прописане мере заштите надлежног органа које се морају примењивати до завршетка посла.

Ако паралелно са водом на коме се ради у дужини већој од 2 км пролази други вод који је под напоном водови су у опасној зони међусобног утицаја на удаљености:

- за 110 kV мањој од 100 m,
- за 220 kV мањој од 150 m,
- за 400 kV мањој од 200 m.

У овом случају потребно је поставити привремена уземљења на сваки стуб на коме се ради. У посебним случајевима када се процени да је индуктиван утицај значајан, чак и ако су дужине паралелизма мање или међусобна растојања већа, треба применити исте мере.

Да би се евентуалне опасности отклониле пројектант је предвидео:

- Опасност од додира делова под напоном отклоњена је тиме што су сви делови далековода који су под напоном на прописаном растојању од конструкције стуба и од свих објеката у складу са Правилником о техничким нормативима за изградњу водова назívног напона од 1 kV до 400 kV ("Сл. лист СФРЈ “бр. 65/88, "Службени лист СРЈ", бр. 18/92).

- За време радова на ремонту далековода, далековод мора бити искључен и прописно уземљен. Прописна уземљења морају се поставити код сваког радног места на далеководу. При овоме треба обратити посебну пажњу на појаву индукције када постоје паралелни водови 110, 220 и 400 kV као и могућност појаве опасних атмосферских напона.

- При изградњи далековода код развлачења ужади, иста морају бити уземљена преко бубња у свим случајевима када се може очекивати појава индукованих или атмосферских напона. При радовима на монтажи ужади, сви водови који се укрштају морају бити искључени. На свим стубовима морају бити постављене опоменске таблице у складу са прописима.

- У циљу заштите далековода од грома предвиђено је уземљено заштитно уже дуж целе трасе далековода, а сви стубови су уземљени.

- Ради отклањања опасности од механичког напрезања опреме пројектом је предвиђена опрема са прописима предвиђеним коефицијентима

сигурности. При прелазу важнијих објеката предвиђена је механичка појачана изолација у складу са напред наведеним прописима.

- Опасност при раду на висини јавља се при изградњи, реконструкцији, прегледу као и при радовима на редовном одржавању далековода. Ове радове изводе специјализоване организације, које морају у ту сврху имати своје правилнике о заштити на раду, потребан исправан алат и опрему и обучено људство које је и медицински атестирано за рад на висини. При раду се морају примењивати све прописима предвиђене заштитне мере (одећа, обућа, шлемови, сигурносни појасеви). За обављање ових послова обавезна је употреба сигурносне опреме за заштиту од пада. И радници који се не пењу на стубове морају бити обучени за тај рад - морају имати шлемове и не смеју се кретати у зони где је могућ пад опреме и алат са далековода за време радова.

- Опасност од пожара отклања се стварањем и одржавањен растојања између делова под напоном од дрвећа и других објеката у складу са прописима.

- Пре почетка радова на изградњи, реконструкцији, и одржавању далековода морају се спровести следеће мере, да не би дошло до нежељених последица:

1. искључење - видљив прекид
2. спречавање поновног случајног укључења
3. утврђивање безнапонског стања
4. уземљивање
5. ограђивање места рада (постављање одговарајућих ознака и одређивање приступа месту рада)

Поступак осигурања треба, по правилу, спроводити према датом распореду.

При радовима који се изводе у близини напона суседни делови под напоном осигуравају се од случајног непосредног или посредног додира, помоћу довољно чврстих и поуздано постављених изолационих заштитних преграда, плоча, прекривача и других заштитних средстава.

Код називних напона изнад 1000 V најмањи сигурносни размак између делова под напоном и изолационе заштите прегради не сме бити мањи:

изнад 1 до 6 kV	90 mm у просторији
изнад 6 до 10 kV	115 mm у просторији
изнад 6 до 10 kV	150 mm на отвореном
изнад 10 до 20 kV	215 mm у просторији и на отвореном
изнад 20 до 35 kV	325 mm у просторији и на отвореном
изнад 35 до 110 kV	1100 mm у просторији и на отвореном
изнад 110 до 220 kV	2200 mm у просторији и на отвореном
изнад 220 до 400 kV	2900 mm и на отвореном

Радови у близини напона могу се изводити без примене изолационе заштитне преграде или плоче, ако не постоји могућност примене изолационе заштитне преграде или плоче (постројења старијих конструкција и сл.). У овом случају, сигурносни размак од делова под напоном не сме бити мањи:

Изнад 1 до 10 kV	400 mm у просторији
Изнад 1 до 10 kV	700 mm на отвореном
Изнад 10 до 35 kV	700 mm у просторији и на отвореном
изнад 35 до 110 kV	1150 mm у просторији и на отвореном
изнад 110 до 220 kV	2300 mm у просторији и на отвореном
изнад 220 до 400 kV	3300 mm у просторији и на отвореном

При употреби лестава, гломазних предмета и транспортних средства у спољним постројењима и код радова на водовима, најмањи сигурносни размак приближавања од делова под напоном не сме бити мањи:

до 1 kV	800 mm
изнад 1 до 10 kV	1200 mm
изнад 10 до 35 kV	1500 mm
изнад 35 до 110 kV	2000 mm
изнад 110 до 220 kV	3000 mm
изнад 220 до 400 kV	4000 mm

Предметни далековод се са аспекта безбедности на раду може посматрати као 52 kV трофазни еквивалент.

Ако се проводници вода на коме се ради развлаче или затежу испод или изнад вода под напоном, предузимају се потребне мере у циљу одржавања сигурносног размака за одговарајући ред напона.

Приликом извођења радова на изградњи, одржавању, или било којих других радова на далеководу, морају се поштовати све мере за безбедност и здавље на раду.

3 . ОПШТЕ НАПОМЕНЕ И ОБАВЕЗЕ

Законом су предвиђене обавезе извођача, подизвођача и корисника објеката и постројења предвиђених овом пројектном документацијом:

- Извођач радова је обавезан да, у складу са важећим прописима, уради елаборат о уређењу градилишта са назначеним мерама заштите на раду. Изузетак се чини само ако радови на градилишту трају краће од 7 дана.

Упозорења Кориснику:

Предузеће (Корисник) може да користи пројектоване и изграђене објекте, постројења и инсталације ако исти одговарају прописима безбедности и здравља на раду, српским стандардима или техничким нормативима и ако редовно одржава исте у исправном стању о чему води сталну и уредну евиденцију.

Законом се Корисник обавезује да поред наведеног извршава и следеће:

- Да врши прегледе објеката, постројења и инсталација ради утврђивања да ли њихова употреба представља ризик за сигурност или здравље особља и да ли су примењене прописане мере заштите на раду. Ови прегледи и испитивања се врше:

- пре прве употребе,
- после реконструкције или хаварије,
- пре коришћења на новом месту употребе, или
- најмање једном годишње.

- Да изради нормативе заштите на раду и њима, на основу технолошког процеса, за сваку просторију/постројење понаособ разради мере безбедности и здравља на раду.

- Да у складу са нормативима, свуда где је потребно на видљивом месту истакне знаке упозорења, односно забране или опасности, као и таблице са УПУТСТВИМА ЗА ПРВУ ПОМОЋ.

- Да прибави атесте и упуства за рад са средствима и опремом и уз њих утврди поступке и мере заштите на раду са њима.

- Да прибави и опреми раднике средствима за личну заштиту.

- Да сачини програм обучавања и васпитања радника за рад са средствима и опремом, појединачно и у комплексној целини, упознајући раднике са условима рада, опасностима и штетностима при раду.

- Да обавља редовно проверу способности радника за самосталан и безбедан рад.

- Да сачини план о прегледима, испитивањима и одржавања средстава и опреме.

- Да сачини програм о унапређењу безбедности и здравља на раду и да врши сталну иновацију обуке и провере способности радника.
- Да примени све потребне мере за здравље радника који раде са средствима и материјама опасним по здравље, а у сарадњи са одговарајућом службом медицине рада (посебна исхрана, напици, редовне лекарске контроле, рекреативни одмори и сл.).

- Да у случају повреде или изненадне болести раднику обезбеди пружање ПРВЕ ПОМОЋИ, као и да изврши спасавање и евакуацију радника у случају могуће опасности.

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ:

Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.

4/1.5.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

4/1.5.6.1 ТЕХНИЧКИ ПРОРАЧУНИ

1. Избор напрезања и коефицијент сигурности

Према члану 18 Правилника, максимално радно напрезање $\sigma_{махрад}$, одабрана рачунска вредност коју хоризонтална компонента напрезања на затезање постиже при температури - 5˚C са нормалним додатним оптерећењем, или при температури од - 20˚C без додатног оптерећења, не сме прелазити вредност нормалног дозвољеног напрезања $\sigma_{нд}$.

Вредност нормалног дозвољеног напрезања за проводнике и заштитну ужад је дата у табели у члану 20 Правилника. За материјале који нису наведени у табели 2 вредност нормалног дозвољеног напрезања се рачуна као 40% од рачунске силе кидања.

За предметни објекат примениће се за напојни вод 25 kV проводник уже Ал/Ч 240/40 mm^2. Према члану 20 Правилника нормално дозвољено напрезање за овај проводник износи 12.24 daN/mm^2.

За предметни објекат усвојена је вредност максималног радног напрезања проводника од 5.7 daN/mm^2 < 12.24 daN/mm^2, чиме је задовољен члан 20 Правилника.

Вредност коефицијента сигурности проводника се рачуна према формули:

$$Ksig = \frac{Fprekidna(daN)}{S(mm2) * \sigma \max\left(\frac{daN}{mm2}\right)} = \frac{0.9 * 8646}{282{,}5 * 5.7} = 4.83$$

За предметни објекат примениће се за повратни вод 1 kV проводник уже Ал/Ч 490/65 mm^2. Према члану 20 Правилника нормално дозвољено напрезање за овај проводник износи 11 daN/mm^2.

За предметни објекат усвојена је вредност максималног радног напрезања проводника од 4.5 daN/mm^2 < 11 daN/mm^2, чиме је задовољен члан 20 Правилника.

Вредност коефицијента сигурности проводника се рачуна према формули:

$$Ksig = \frac{Fprekidna(daN)}{S(mm2) * \sigma \max\left(\frac{daN}{mm2}\right)} = \frac{0.9 * 15291.5}{553{,}9 * 4.5} = 5.52$$

За заштитно уже на предметном далеководу примениће се OPGW уже са једном металном цевчицом са оптичким влакнима. Предвиђено OPGW уже је OPGW тип А. На предметном далеководу биће монтирано једно OPGW заштитно уже од новог УК ст.бр.1 до новог УК стуба бр.12. На ст.бр.1 и ст.бр.12 биће монтиране нове оптичке спојнице.

Максимално радно напрезање OPGW ужета одређено је у складу са чланом 20 Правилника, препоруком да сила у OPGW ужету при EDS не пређе 16% од силе кидања (RTS) и тако да његов коефицијент сигурности буде већи од коефицијента сигурности проводника, а његов угиб на температурама од 0˚C до 40˚C буде мањи од угиба проводника.

На основу максималних напрезања проводника одређена су и максимална напрезања OPGW ужета:

Уже	Додатно оптерећење 1.0 x О.Д.О.; Угиб за т = +40˚C
	a = 298.28 m
Ал/Ч 490/65 mm^2 σм=4.5 daN/mm^2	13.54 m
Ал/Ч 240/40 mm^2 σм=5.7 daN/mm^2	13.26 m
OPGW тип А σм=10 daN/mm^2	10.82 m

Максимално радно напрезање OPGW тип А ужета је у складу са чланом 20 Правилника и мање је од 40% рачунске силе кидања:

$$10\left(\frac{daN}{mm2}\right) < \frac{0.4 * 8490}{134.3} = 25.28\left(\frac{daN}{mm2}\right)$$

Вредност коефицијента сигурности за максимално радно напрезање OPGW тип А ужета је:

$$Ksig = \frac{Fprekidna(daN)}{S(mm2) * \sigma \max\left(\frac{daN}{mm2}\right)} = \frac{0.9 * 8490}{134.3 * 10} = 5.68$$

За одабрана напрезања проводника и заштитног ужета, коефицијент сигурности заштитног ужета је већи од коефицијената сигурности проводника.

Препоручује се да сила у OPGW ужету при EDS не пређе 16% од силе кидања (RTS), односно да максимално напрезање ужета при EDS не пређе 10,11 daN/mm^2.

Максимално напрезање OPGW ужета при 10°C (EDS) имаће се у затезном пољу ст.бр.1 – ст.бр.2 и оно износи **5.06** daN/mm^2 < **10.11** daN/mm^2.

Угиб OPGW ужета је мањи од угиба проводника на целој предметној траси чиме ће заштитна зона од грома бити у прописаним границама.

2. Провера загревања проводника повратног вода

1. Подаци из електротехничког прорачуна за електровучну подстаницу 110/25kV; 2x10MVA „Врбас“

U'_n = 110 kV	називни напон напојне мреже
S_n = 2x10 MVA	инсталисана снага ЕВП
S''_k = 5000 MVA	трополна снага кратког споја у мрежи 110 kV
U''_n = 25kV	називни напон контактне мреже
u_K = 10%	напон кратког споја енергетског трансформатора
I'_{Tn} = 91A	називна струја ен. трансформатора на страни 110kV
I''_{Tn} = 400A	називна струја ен. трансформатора на страни 25kV
150% 15min или 200% 5min	преоптерећење енергетског трансформатора

2. Надземни вод 25 kV за прикључак контактне мреже на ЕВП Врбас

Подаци о вредностима струја кроз напојни и повратни вод за следеће режиме рада ЕВП-а Врбас:

2.1. Један трансформатор у погону

Називна струја 400A

Преоптерећење трансформатора 150% у трајању 15min – струја износи 600A

Преоптерећење трансформатора 200% у трајању 5min – струја износи 800A

2.2. Трансформатори у паралелном раду

Називна струја 800A

Преоптерећење трансформатора 150% у трајању 15мин – струја износи 1200A

Преоптерећење трансформатора 200% у трајању 5мин – струја износи 1600A

За проводник Al/Če 490/65 mm^2 извршен је прорачун загревања за карактеристичне случајеве:

A: Називна струја 400 A – један трансформатор у погону

B: Називна струја 800 A – трансформатори у паралелном раду

C: Преоптерећење случаја B у износу 150% у трајању 15 мин - 1200A

D: Преоптерећење случаја B у износу 200% у трајању 5 мин – 1600 A

У наведеним случајевима је коришћен модел за прорачун који је дат у литератури:

[1] CIGRE TB 601 Guide for Thermal Rating Calculations of Overhead Lines

[2] CIGRE TB 299 Guide for Selection of Weather Parameters for Bare Overhead Conductor Ratings

[3] CIGRE TB 345 Alternating Currents AC Resistance of Helically Stranded Conductors

[4] CIGRE TB 207 Thermal Behaviour of Overhead Conductors

[5] Electra WG 22.12 Loss in strength of overhead electrical conductors caused by elevated temperature operation.

[6] Каталошки подаци проводника Al/Če 490/65 mm^2 (490-AL1/64-ST1A према SRPS EN 50182)

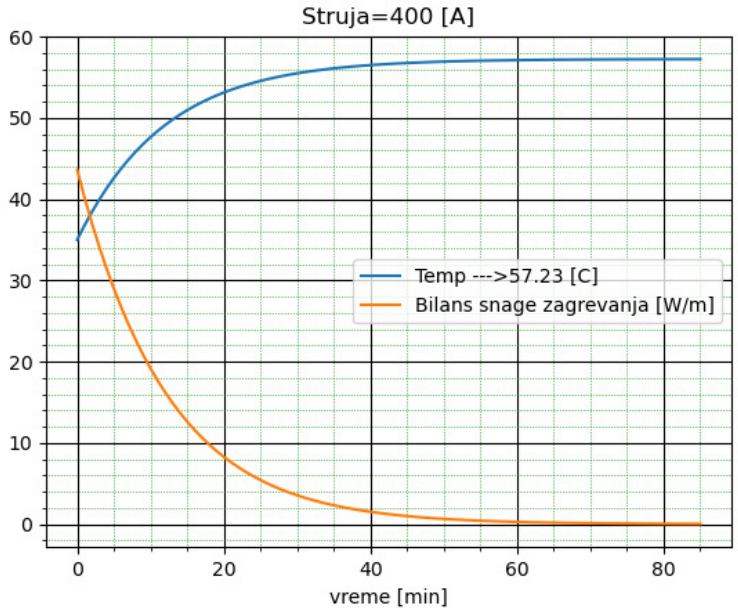
Неки од улазних параметара који су коришћени при прорачуну:

- $T_{ambijenta}$ = 35 ^{0} C
- Брзина ветра = 0.6 m/s
- Нападни угао ветра = 90^0
- Коефицијенти емисивности и апсорпције =0.8 за чађави проводник (што је критичнији случај у односу на нови проводник)
- Албедо фактор =0.2
- Фактор видљивости =1.0
- Изабран је крај јуна (180-ти дан у години, 13:00 часова)
- Остали параметри потребни за прорачун су изабрани за стварни географски положај далековода.

Резултати прорачуна:

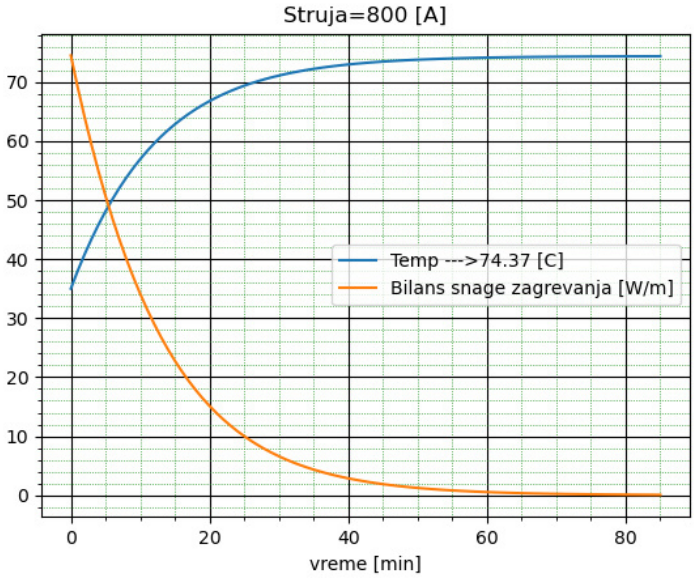
А: Називна струја 400 А – један трансформатор у погону

Терминална температура износи 57.23 ^{0}C



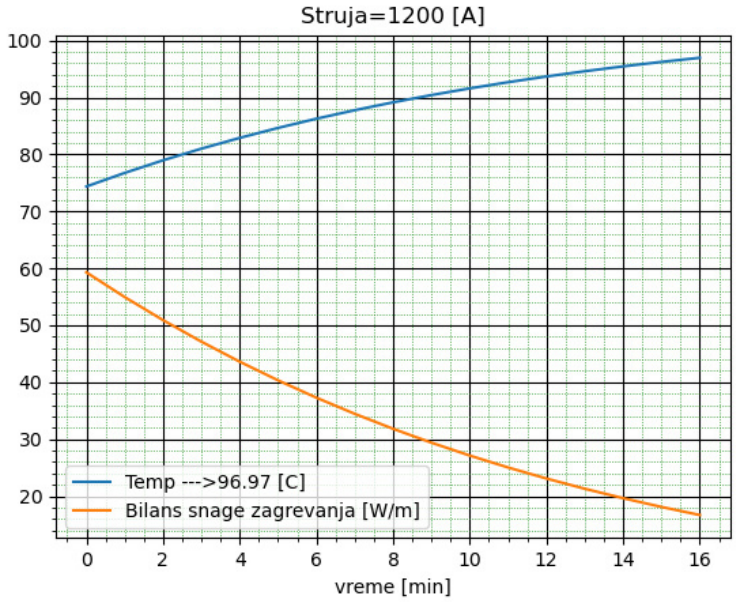
В: Називна струја 800 А – трансформатори у паралелном раду

Терминална температура износи 74.37 ^{0}C



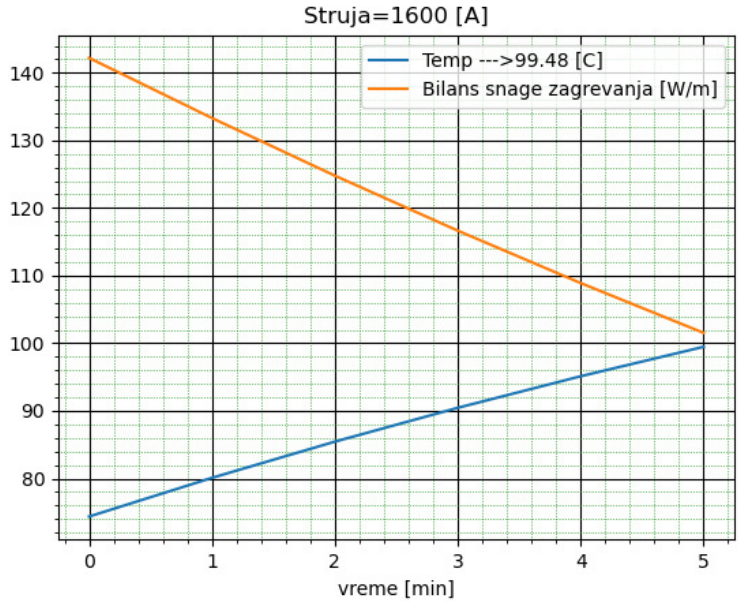
C: Преоптерећење случаја B у износу 150% у трајању 15 мин - 1200A

Прорачун је извршен узимајући као почетне услове температуру 74.37 ^{0}C и струју од 800A, а затим скок струје на вредност 1200A у трајању од 15 мин, уз непромењене остале параметре.
Достигнута температура након 15мин је 96.97 ^{0}C



D: Преоптерећење случаја B у износу 200% у трајању 5 мин – 1600 A

Прорачун је извршен узимајући као почетне услове температуру 74.37 ^{0}C и струју од 800A, а затим скок струје на вредност 1600A у трајању од 5 мин, уз непромењене остале параметре.
Достигнута температура након 5мин је 99.48 ^{0}C



ЗАКЉУЧАК:

За случајеве А и В, односно номинални рад, температура проводника ће бити испод 80 ^{0}C.

За случајеве преоптерећења В и С, крајња температура с обзиром да се ради о малим временским периодима неће довести до значајног ефекта умањење чврстоће алуминијумског дела, односно проводника као целине.

3. Димензионисање изолације

За изолаторске ланце за 25 kV (монофазни систем) називни краткотрајни подносиви напон индустријске фреквенције мора износити најмање 95 kV, а највиши подносиви атмосферски ударни пренапон 200 kV (према EN 50124). Ови подаци односе се на комплетне изолаторске ланце. **Њих треба да гарантује испоручилац опреме или се морају извршити одговарајућа испитивања.**

На предметном далеководу предвиђена је примена следећег типа изолатора и за затезне и за носеће изолаторске ланце:

- Л 100 Б 250, порцелански штапни изолатор према IEC 60433

Дужина изолатора Л 100 Б 250 је 580 mm, електромеханичко преломно оптерећење 100 kN, дужина струјне стазе 832 mm, краткотрајни подносиви напон индустријске фреквенције износи 95 kV, а највиши подносиви атмосферски ударни пренапон износи 250 kV.

Потребно је водити рачуна да примењени изолатори буду истих или бољих карактеристика.

Изолација на предметном далеководу треба да задовољи за I степен аерозагађења.

За I степен аерозагађења за основну изолацију потребна дужина струјне стазе према IEC/TS 60815-1 износи:

27.5 kV x 27.8 mm/kV = 765 mm.

С обзиром да је струјна стаза предвиђеног штапног изолатора 832 mm > 765 mm, он ће се на предметном објекту применити као електрично појачана изолација.

Због унификације опреме и додатне сигурности, с обзиром да се водови 25 kV и 1 kV воде на истим стубовима, исти изолатори примениће се и за напојне водове 25 kV и за повратне водове 1 kV.

Електромеханичка чврстоћа изабраног изолатора и спојне опреме, односно комплетних носећих изолаторских ланаца, износи 100 kN.

Изолатори у носећим изолаторским ланцима морају имати електромеханичку чврстоћу најмање три пута већу од тежине проводника са додатним теретом. Вертикална сила од ужета на носећим стубовима, на основу распореда стубова, при температури -5°C са ледом биће мања од 1000 daN, што условљава најмању електромеханичку чврстоћу носећег ланца од:

3 x 1000 daN = 3000 daN < 10 000 daN

Усваја се једноструки носећи ланац за основну изолацију.

Усваја се двоструки носећи ланац за механички појачану изолацију.
Двоструки носећи изолаторски ланци задовољавају захтев према Правилнику јер после прекида једног ланца преостали ланац није оптерећен са више од половине електромеханичког преломног оптерећења:

1000 daN < 10 000 daN / 2 = 5 000 daN.

Изолатори у затезним изолаторским ланцима морају имати електромеханичку чврстоћу најмање три пута већу од силе затезања проводника што условљава најмању електромеханичку чврстоћу затезног ланца од:

За напојни вод 25 kV 3 x 5.7 daN/mm^2 x 282.5 mm^2 = 4 831 daN < 10 000 daN

За повратни вод 1 kV 3 x 4.5 daN/mm^2 x 553.9 mm^2 = 7 478 daN < 10 000 daN

Усваја се једноструки затезни ланац за основну изолацију.

Усваја се двоструки затезни ланац за механички појачану изолацију.

Двоструки затезни изолаторски ланци задовољавају захтев према Правилнику јер после прекида једног ланца преостали ланац није оптерећен са више од половине електромеханичког преломног оптерећења:

За напојни вод 25 kV 5.7 daN/mm^2 x 282.5 mm^2 = 1611 daN < 10 000 daN / 2 = 5 000 daN

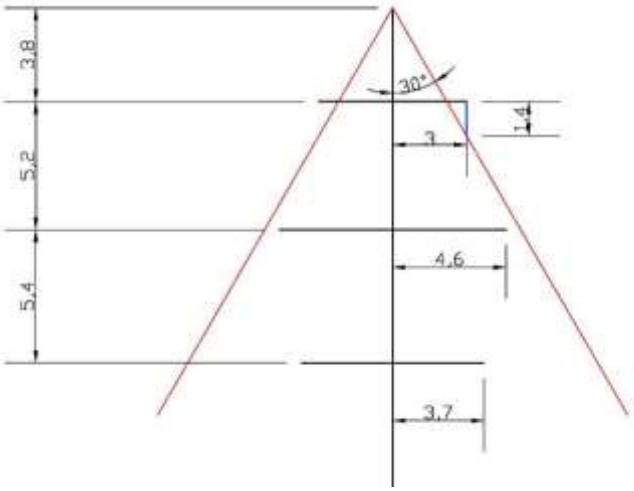
За повратни вод 1 kV 4.5 daN/mm^2 x 553.9 mm^2 = 2493 daN < 10 000 daN / 2 = 5 000 daN

Због малог броја затезних стубова, унификације опреме и додатне сигурности предвиђено је да сви затезни ланци на предметном далеководу буду двоструки прекидне силе 120 kN.

Ознаке изолаторских ланаца који ће се применити на предметном далеководу су следеће:

ЈНп – Једноструки носећи електрично појачани изолаторски ланац са 1 x изолатор Л 100 Б 250, прекидне силе 100 kN;
ДНп – Двоструки носећи електрично појачани изолаторски ланац са 2 x изолатор Л 100 Б 250, прекидне силе 100 kN;
ДЗп – Двоструки затезни електрично појачани изолаторски ланац са 2 x изолатор Л 100 Б 250, прекидне силе 120 kN;

Да би проводници горњих фаза, у близини носећих стубова, били под углом заштите заштитног ужета, носећи изолаторски ланци за горње фазе се планирају са продуживачима, тако да им укупна дужина буде већа од 1.45 m.



Угао заштите на Н стубу (стуб по проj.бр.1.0.ДВ.Г.1008)

На стубу бр.6, ради постизања сигурносних размака од проводних до уземљених делова од 480 mm (за подносиви атмосферски ударни пренапон од 250 kV), у затезним изолаторским ланцима, за доњу фазу на страни спољашњег угла скретања, примениће се продуживачи од мин. 400 mm, а у затезним изолаторским ланцима, за горњу фазу на страни спољашњег угла скретања, примениће се продуживачи од мин. 100 mm.

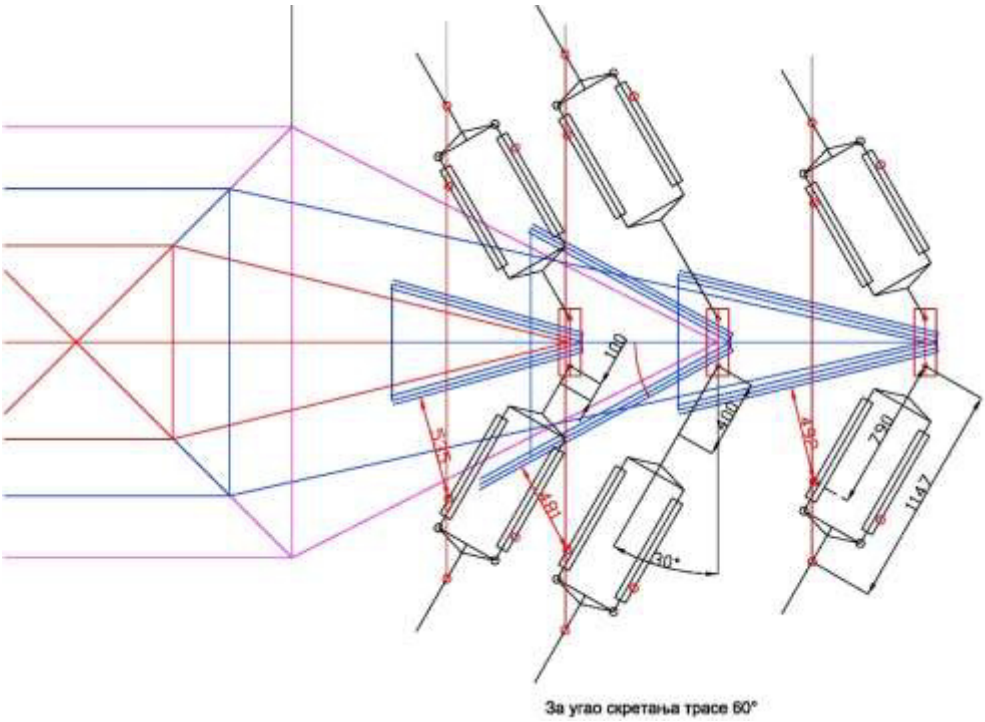
4. Провера сигурносних удаљености код затезних стубова

На цртежу бр.1 дата су минимална хоризонтална растојања од проводних до уземљених делова за стуб бр.6. Угао скретања трасе на стубу бр.6 износи мање од 58º. Ради постизања минималних сигурносних размака од 480 mm (за подносиви атмосферски ударни пренапон од 250 kV), у затезним изолаторским ланцима, за доњу фазу на страни спољашњег угла скретања, примениће се продуживачи од мин. 400 mm, а у затезним изолаторским ланцима, за горњу фазу на страни спољашњег угла скретања, примениће се продуживачи од мин. 100 mm.

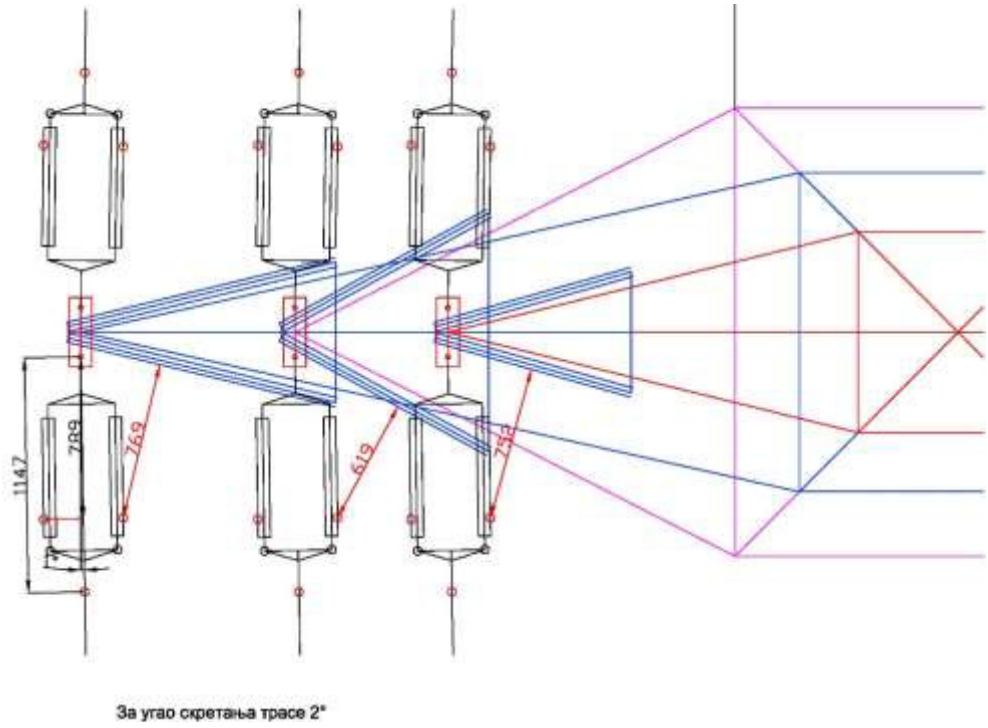
На цртежу бр.2 дата су минимална хоризонтална растојања од проводних до уземљених делова за остале угаоно – затезне стубове на траси. Макисмални угао скретања трасе на осталим стубовима износи мање од 2º.

На цртежу 3 дати су сигурносни размаци за струјне мостове на затезним стубовима, за најнеповољнији случај (за стуб бр.6). Отклон неприхваћеног струјног моста за проводник Ал/Ч 490/65 износи 42º при пуном притиску ветра. Отклон неприхваћеног струјног моста за проводник Ал/Ч 240/40 износи 50º при пуном притиску ветра, и 11º при 0.15 % пуног притиска ветра. Прорачуни су на страну сигурности вршени за притисак ветра од 75 daN/m^2, иако је далековод пројектован за максимални притисак ветра од 60 daN/m^2.

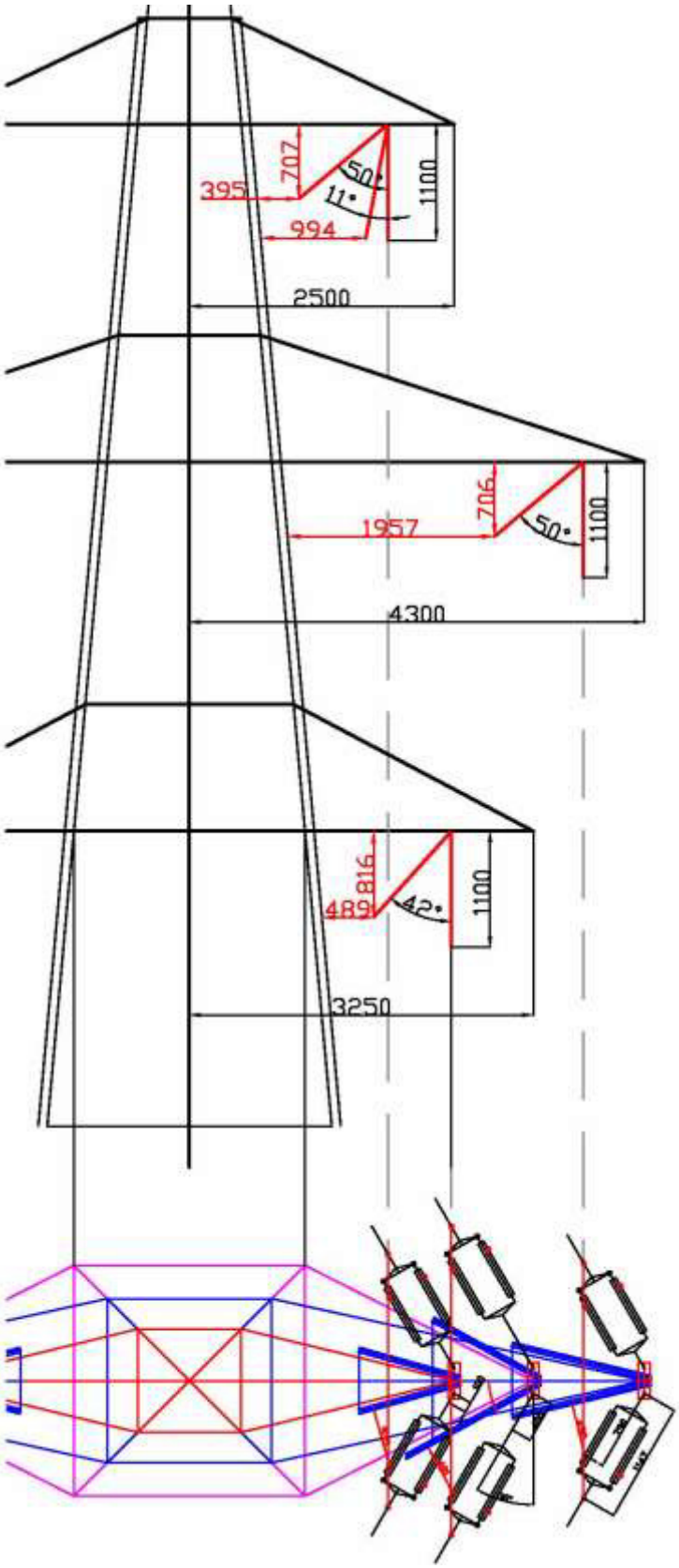
Сва постигнута растојања су већа од 480 mm (потребан размак за атмосферске пренапоне), осим за пун отклон горње фазе где је растојање 395 mm > 110 mm (потребан размак за напоне индустријске фреквенције).



1. Сигурносна растојања на стубу бр.6



2. Сигурносна растојања на стубовима 1, 2 и 12



3. Отклон струјних мостова на стубу бр.6

5. Провера отклона носећих изолаторских ланаца и носећег завешења OPGW

Provera otklona nosećeg izolatorskog lanca

Provodnik:	**Al/Č 240/40 mm²**		
Pritisak vetra:	P_v	60	daN/m²
Prečnik provodnika:	d	21.9	mm
Masa provodnika:	m	0.968	daN/m
Dužina izolatorskog lanca:	l	1.6	m
Težina iz. lanca.:	m_{iz}	10	daN
Masa spojne opreme JNp:	m_{sp}	5	daN
Masa spojne opreme DNp:	m_{sp}	18	daN

	Stub br.	Srednji raspon asr (m)	Gravitacioni raspon agr (m)	Izolatorski lanac	Br.lanaca	Ugao otklona bez utega JNp	Ugao otklona bez utega DNp	Ugao otklona sa utegom	Teg (kg)
Novi stub	3	281.11	290.31	JNp	1	42.39			0
Novi stub	4	296.72	313.53	JNp	1	41.77			0
Novi stub	5	242.63	224.05	DNp	2		44.62		0
Novi stub	7	272.52	311.88	JNp	1	39.55			0
	8	296.51	287.83	JNp	1	44.13			0
	9	298.03	301.87	JNp	1	42.95			0
	10	298.09	300.48	JNp	1	43.08			0
	11	219.81	278.13	JNp	1	36.80			0

Сви углови отклона су мањи од дозвољене вредности угла отклона која износи 60º.

Provera otklona nosećeg izolatorskog lanca

Provodnik:	**Al/Č 490/65 mm²**		
Pritisak vetra:	P_v	60	daN/m²
Prečnik provodnika:	d	30.6	mm
Masa provodnika:	m	1.83	daN/m
Dužina izolatorskog lanca:	l	1.1	m
Težina iz. lanca.:	m_{iz}	10	daN
Masa spojne opreme JNp:	m_{sp}	5	daN
Masa spojne opreme DNp:	m_{sp}	18	daN

	Stub br.	Srednji raspon asr (m)	Gravitacioni raspon agr (m)	Izolatorski lanac	Br.lanaca	Ugao otklona bez utega JNp	Ugao otklona bez utega DNp	Ugao otklona sa utegom	Teg (kg)
Novi stub	3	281.11	290.31	JNp	1	34.09			0
Novi stub	4	296.72	313.53	JNp	1	33.50			0
Novi stub	5	242.63	224.05	DNp	2		36.59		0
Novi stub	7	272.52	311.88	JNp	1	31.44			0
	8	296.51	287.83	JNp	1	35.74			0
	9	298.03	301.87	JNp	1	34.61			0
	10	298.09	300.48	JNp	1	34.73			0
	11	219.81	278.13	JNp	1	28.96			0

Сви углови отклона су мањи од дозвољене вредности угла отклона која износи 60º.

Provera otklona nosećeg zavešenja OPGW

Provodnik: **OPGW tip A**

Pritisak vetra:	P_v	60	daN/m^2
Prečnik provodnika:	d	15.5	mm
Masa provodnika:	m	0.56	daN/m
Masa spojne opreme:	m_{sp}	5	daN

Stub br.	Srednji raspon asr (m)	Gravitacioni raspon agr (m)	Izolatorski lanac	Br.lanaca	Ugao otklona
3	281.11	290.31			47.75
4	296.72	313.53			47.13
5	242.63	224.05			50.80
7	272.52	311.88			44.85
8	296.51	287.83			49.51
9	298.03	301.87			48.32
10	298.09	300.48			48.46
11	219.81	278.13			41.93

Сви углови отклона су мањи од дозвољене вредности угла отклона.

6. Монтажне табеле угиба проводника и заштитног ужета

P O D A C I Z A P R O R A Č U N:
==========

PROVODNIK.....: AlC 490/65
STVARNI PRESEK [mm2].....: 553.900
STVARNI PREÈNIK [mm].....: 30.600
SPECIFIÈNA TEŽINA [daN/m mm2].....: 0.00330400
MODUL ELASTIÈNOSTI [daN/mm2].....: 7000.000
KOEF. TOPLOTNOG ISTEZANJA [1/°C].....: 0.00001930
FAKTOR DODATNOG TERETA.....: 1.00
SPEC. TEŽINA DOD. TERETA [daN/m mm2]...: 0.00179764
MAX. RADNO NAPREZANJE [daN/mm2].....: 4.5000

ZATEZNO POLJE od stuba br. **1** do stuba br. **2**

KRITIÈNI RASPON [m].....: 96.50
IDEALNI RASPON [m].....: 181.27

ST.RASP. BR.	UGIB u [cm] PRI TEMPERATURAMA -20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C	+30°C	+40°C	+50°C	+60°C	+70°C	+80°C	-5°C+DT
1												
181.3	402	427	450	473	496	517	538	559	578	597	616	466
2												
HOR.NAP	3.38	3.18	3.02	2.87	2.74	2.63	2.52	2.43	2.35	2.27	2.21	4.50

ZATEZNO POLJE od stuba br. **2** do stuba br. **6**

KRITIÈNI RASPON [m].....: 96.50
IDEALNI RASPON [m].....: 272.18

ST.RASP. BR.	UGIB u [cm] PRI TEMPERATURAMA -20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C	+30°C	+40°C	+50°C	+60°C	+70°C	+80°C	-5°C+DT
2												
264.9	932	957	980	1003	1026	1049	1071	1092	1113	1134	1155	996
3												
297.4	1176	1206	1236	1266	1294	1323	1350	1377	1404	1431	1456	1256
4												
296.1	1165	1196	1225	1254	1283	1311	1338	1365	1392	1418	1444	1245
5												
189.2	475	488	500	511	523	534	546	557	567	578	588	508
6												
HOR.NAP	3.11	3.03	2.96	2.89	2.83	2.77	2.71	2.66	2.61	2.56	2.52	4.50

ZATEZNO POLJE od stuba br. **6** do stuba br. **12**

KRITIÈNI RASPON [m].....: 96.50
IDEALNI RASPON [m].....: 279.57

ST.RASP. BR.	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C	+30°C	+40°C	+50°C	+60°C	+70°C	+80°C	-5°C+DT
	UGIB u [cm] PRI TEMPERATURAMA											
6												
249.8	832	852	872	892	911	930	948	967	985	1002	1020	885
7												
295.2	1163	1191	1219	1247	1274	1300	1326	1352	1377	1402	1426	1238
8												
297.8	1183	1212	1240	1268	1296	1323	1349	1375	1401	1426	1451	1259
9												
298.3	1187	1216	1244	1272	1300	1327	1354	1380	1405	1431	1456	1263
10												
297.9	1184	1213	1241	1269	1297	1324	1350	1376	1402	1427	1452	1260
11												
141.7	267	274	280	287	293	299	305	311	317	322	328	285
12												
HOR.NAP	3.10	3.03	2.96	2.89	2.83	2.78	2.72	2.67	2.62	2.58	2.53	4.50

P O D A C I Z A P R O R A Č U N:

PROVODNIK.....: AlC 240/40
STVARNI PRESEK [mm2].....: 282.500
STVARNI PREÈNIK [mm].....: 21.900
SPECIFIÈNA TEŽINA [daN/m mm2].....: 0.00343000
MODUL ELASTIÈNOSTI [daN/mm2].....: 7700.000
KOEF. TOPLOTNOG ISTEZANJA [1/°C].....: 0.00001890
FAKTOR DODATNOG TERETA.....: 1.00
SPEC. TEŽINA DOD. TERETA [daN/m mm2]...: 0.00298178
MAX. RADNO NAPREZANJE [daN/mm2].....: 5.7000

ZATEZNO POLJE od stuba br. **1** do stuba br. **2**

KRITIÈNI RASPON [m].....: 86.79
IDEALNI RASPON [m].....: 181.27

ST.RASP. BR.	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C	+30°C	+40°C	+50°C	+60°C	+70°C	+80°C	-5°C+DT
	UGIB u [cm] PRI TEMPERATURAMA											
1												
181.3	383	408	432	455	478	499	521	541	561	580	599	462
2												
HOR.NAP	3.68	3.46	3.27	3.10	2.95	2.82	2.71	2.61	2.51	2.43	2.35	5.70

ZATEZNO POLJE od stuba br. **2** do stuba br. **6**

KRITIÈNI RASPON [m].....: 86.79
IDEALNI RASPON [m].....: 272.18

ST.RASP. BR.	UGIB u [cm] PRI TEMPERATURAMA											
	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C	+30°C	+40°C	+50°C	+60°C	+70°C	+80°C	-5°C+DT
2												
264.9	910	934	958	981	1004	1026	1048	1069	1091	1111	1132	988
3												
297.4	1147	1178	1208	1237	1266	1294	1322	1349	1376	1402	1428	1246
4												
296.1	1137	1167	1197	1226	1254	1282	1310	1337	1363	1389	1415	1235
5												
189.2	464	476	488	500	512	523	534	545	556	566	577	504
6												
HOR.NAP	3.31	3.23	3.15	3.07	3.00	2.94	2.88	2.82	2.76	2.71	2.66	5.70

ZATEZNO POLJE od stuba br. **6** do stuba br. **12**

KRITIÈNI RASPON [m].....: 86.79
IDEALNI RASPON [m].....: 279.57

ST.RASP. BR.	UGIB u [cm] PRI TEMPERATURAMA											
	-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C	+30°C	+40°C	+50°C	+60°C	+70°C	+80°C	-5°C+DT
6												
249.8	812	833	853	872	891	910	929	947	965	983	1000	878
7												
295.2	1135	1164	1192	1219	1246	1273	1299	1324	1349	1374	1398	1228
8												
297.8	1155	1184	1212	1240	1268	1295	1321	1347	1373	1398	1423	1249
9												
298.3	1159	1188	1217	1245	1272	1299	1326	1352	1377	1403	1427	1253
10												
297.9	1156	1185	1213	1241	1269	1296	1322	1348	1374	1399	1424	1250
11												
141.7	261	268	274	280	287	293	299	305	310	316	321	282
12												
HOR.NAP	3.30	3.22	3.14	3.07	3.00	2.94	2.88	2.83	2.78	2.73	2.68	5.70

P O D A C I Z A P R O R A Č U N:
==========

PROVODNIK.....: OPGW tip A
STVARNI PRESEK [mm2].....: 134.300
STVARNI PREÈNIK [mm].....: 15.500
SPECIFIÈNA TEŽINA [daN/m mm2].....: 0.00419900
MODUL ELASTIÈNOSTI [daN/mm2].....: 9050.000
KOEF. TOPLOTNOG ISTEZANJA [1/°C].....: 0.00001730
FAKTOR DODATNOG TERETA.....: 1.00
SPEC. TEŽINA DOD. TERETA [daN/m mm2]...: 0.00527670
MAX. RADNO NAPREZANJE [daN/mm2].....: 10.0000

ZATEZNO POLJE od stuba br. 1 do stuba br. 2

KRITIÈNI RASPON [m].....: 92.90
IDEALNI RASPON [m].....: 181.27

ST.RASP. BR.	UGIB u [cm] PRI TEMPERATURAMA -20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C	+30°C	+40°C	+50°C	+60°C	+70°C	+80°C	-5°C+DT
1												
181.3	267	292	317	341	365	388	411	433	454	474	494	389
2												
HOR.NAP	6.46	5.91	5.45	5.06	4.73	4.45	4.20	3.99	3.80	3.64	3.49	10.00

ZATEZNO POLJE od stuba br. **2** do stuba br. **6**

KRITIÈNI RASPON [m].....: 92.90
IDEALNI RASPON [m].....: 272.18

ST.RASP. BR.	UGIB u [cm] PRI TEMPERATURAMA -20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C	+30°C	+40°C	+50°C	+60°C	+70°C	+80°C	-5°C+DT
2												
264.9	704	730	756	782	806	831	854	877	900	923	944	832
3												
297.4	887	921	954	985	1017	1047	1077	1107	1135	1163	1191	1049
4												
296.1	880	913	945	977	1008	1038	1068	1097	1125	1153	1180	1040
5												
189.2	359	372	386	399	411	423	436	447	459	470	481	424
6												
HOR.NAP	5.24	5.05	4.87	4.72	4.57	4.44	4.32	4.20	4.10	4.00	3.91	10.00

ZATEZNO POLJE od stuba br. **6** do stuba br. **12**

KRITIÈNI RASPON [m].....: 92.90
IDEALNI RASPON [m].....: 279.57

ST.RASP. BR.	UGIB u [cm] PRI TEMPERATURAMA -20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C	+30°C	+40°C	+50°C	+60°C	+70°C	+80°C	-5°C+DT
6												
249.8	631	654	676	697	718	738	758	778	797	816	835	740
7												
295.2	882	914	944	974	1003	1032	1060	1088	1115	1141	1167	1034
8												
297.8	897	929	960	991	1021	1050	1078	1106	1134	1161	1187	1052
9												
298.3	900	932	964	994	1024	1053	1082	1110	1138	1165	1191	1055
10												
297.9	898	930	961	992	1022	1051	1079	1107	1135	1162	1188	1053
11												
141.7	203	210	217	224	231	238	244	250	256	263	268	238
12												
HOR.NAP	5.19	5.01	4.85	4.70	4.57	4.44	4.32	4.21	4.11	4.02	3.93	10.00

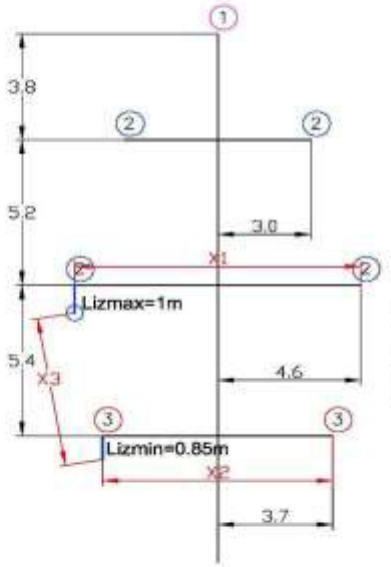
7. Провере сигурносних размака у распону

OPŠTI PODACI:

PROVODNIK1:			PROVODNIK2:			PRITISAK VETRA:	
						75 daN/m2	
Uže	Al/Č 490/65		Uže	Al/Č 240/40		DODATNO OPTEREĆENJE:	
σ_{max}	4.5	daN/mm^2	σ_{max}	5.7	daN/mm^2	1 x 0.18 √d daN/m	
α	51.46	°	α	59.52	°	UGAO SKRETANJA TRASE:	
K_K	7.15		K_K	7.95		0 °	
K_V	14.29		K_V	15.90		L izol. lanca min	L izol. lanca max
K_h	6.06		K_h	6.38		0.85 m	1 m

Nazivni napon		
25	kV	1f

Sig. razm. za sklop. i dug. prenapone		
62	cm	



Raspored užadi na stubu:

1 - uže OPGW tip A
2 - uže Al/Č 240/40 mm²
3 - uže Al/Č 490/65 mm²

x	y	
-3	10.6	LGF
3	10.6	DGF
-4.6	5.4	LSF
4.6	5.4	DSF
-3.7	0	LDF
3.7	0	DDF

a=	298.3	m	Ugib:			
			Provodnik1:	$f_{+40°C}$ =	1354	cm
			Provodnik2:	$f_{+40°C}$ =	1326	cm
			Razlika:	Δf =	28	cm

STVARNA RASTOJANJA

X1= 2 x 4.6 = 920 cm
X2= 2 x 3.7 = 740 cm
X3= sqrt [(4.6 - (3.7))^2 + (5.4 - (0)-(1-0.85)+0.28)^2] = 560 cm

POTREBNA RASTOJANJA

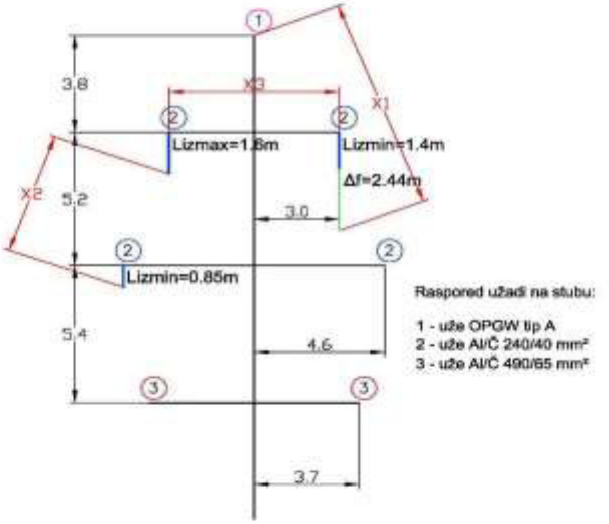
Dkp1= 7.15 x sqrt (1454) + 62	=	334	cm	<	560	cm
Dkp2= 7.95 x sqrt (1426) + 62	=	363	cm	<	560	cm
Dhp1= 6.06 x sqrt (1454) + 62	=	294	cm	<	740	cm
Dhp2= 6.38 x sqrt (1426) + 62	=	303	cm	<	920	cm

Kontrola rastojanja užadi u sredini raspona za novi noseći stub po projektu 1-O.DV.G.1008, maksimalna visina stuba do konzole na vodu 26.0 m (do vrha 40.4 m)
Vod projektovan za Pv=60 daN/m^2, provere na stranu sigurnosti za Pv=75 daN/m^2
(za najveći raspon na dalekovodu)

OPŠTI PODACI:

PROVODNIK:			ZAŠTITNO UŽE:			PRITISAK VETRA:	
						75 daN/m2	
Uže	Al/Č 240/40		Uže	OPGW tip A		DODATNO OPTEREĆENJE:	
σ_{max}	5.7	daN/mm^2	σ_{max}	10	daN/mm^2	1 x 0.18 √d daN/m	
α	59.52	°	α	64.16	°	UGAO SKRETANJA TRASE:	
K_K	7.95		K_K	8.42		0 °	
K_V	15.90		K_V	16.83		L izol. lanca min	L izol. lanca max
K_h	6.38		K_h	6.57		1.4 m	1.6 m

0.85 m	Nazivni napon	
	25	kV 1f
	Sig. razm. za sklop. i dug. prenapone	
	62	cm



x	y	
0	14.4	ZU
-3	10.6	LGF
3	10.6	DGF
-4.6	5.4	LSF
4.6	5.4	DSF
-3.7	0	LDF
3.7	0	DDF

a=	298	m	Ugib:			
			Provodnik:	$f_{+40°C}$ =	1326	cm
			Zašt. uže:	$f_{+40°C}$ =	1082	cm
			Razlika:	Δf =	244	cm

STVARNA RASTOJANJA

X1= sqrt [(3 - (0))^2 + (14.4 - (10.6)+(1.4)+2.44)^2] = 820 cm
X2= sqrt [(4.6 - (3))^2 + (10.6 - (5.4)+(0.85)-1.6)^2] = 472 cm
X3= 2 x 3 = 600 cm

POTREBNA RASTOJANJA

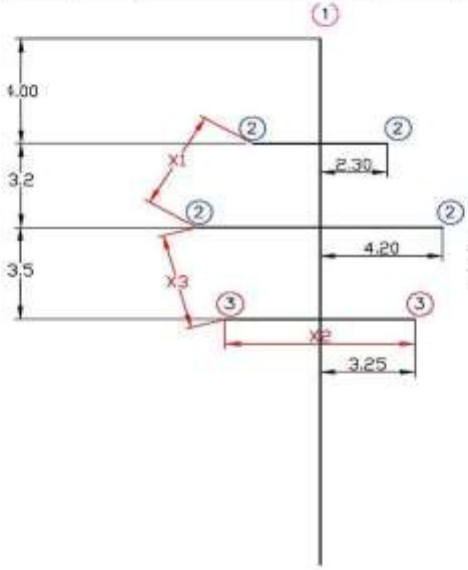
Dkp= 7.95 x sqrt (1486) + 62	=	**369**	cm	<	**472**	cm	<	**820**	cm
Dkzu= 8.42 x sqrt (1082) + 62	=	**339**	cm	<	**820**	cm			
Dhp= 6.38 x sqrt (1486) + 62	=	**308**	cm	<	**600**	cm			

Kontrola rastojanja užadi u sredini raspona za novi noseći stub po projektu 1-O.DV.G.1008, maksimalna visina stuba do konzole na vodu 26.0 m (do vrha 40.4 m)
Vod projektovan za Pv=60 daN/m^2, provere na stranu sigurnosti za Pv=75 daN/m^2
(za najveći raspon na dalekovodu)

OPŠTI PODACI:

PROVODNIK1:			PROVODNIK2:			PRITISAK VETRA:	
						75 daN/m2	
Uže	Al/Č 490/65		Uže	Al/Č 240/40		DODATNO OPTEREĆENJE:	
σ_{max}	4.5	daN/mm^2	σ_{max}	5.7	daN/mm^2	1 x 0.18 √d daN/m	
α	51.46	°	α	59.52	°	UGAO SKRETANJA TRASE:	
K_K	7.15		K_K	7.95		1.5 °	
K_V	14.29		K_V	15.90		L izol. lanca min	L izol. lanca max
K_h	6.06		K_h	6.38		0 m	0 m

Nazivni napon	
25	kV 1f
Sig. razm. za sklop. i dug. prenapone	
62	cm



x bez red.	x	y	
-2.3	-2.3	6.7	LGF
2.3	2.3	6.7	DGF
-4.2	-4.2	3.5	LSF
4.2	4.2	3.5	DSF
-3.25	-3.25	0	LDF
3.25	3.25	0	DDF

a=	265	m	Ugib:		
			Provodnik1: $f_{+40°C}$ =	1071	cm
			Provodnik2: $f_{+40°C}$ =	1048	cm
			Razlika: Δf =	23	cm

STVARNA RASTOJANJA

X1= sqrt [(4.2 - (2.3))^2 + (6.7 - (3.5)-(0-0))^2] = 372 cm
X2= 2 x 3.25 = 650 cm
X3= sqrt [(4.2 - (3.25))^2 + (3.5 - (0)-(0-0)+0.23)^2] = 384 cm

POTREBNA RASTOJANJA

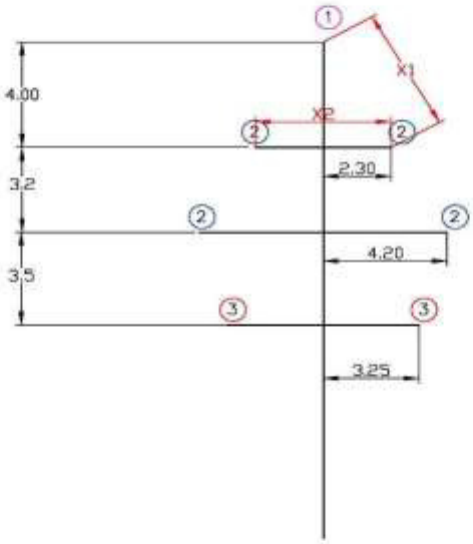
Dkp1= 7.15 x sqrt (1071) + 62 = **296** cm < **384** cm
Dkp2= 7.95 x sqrt (1048) + 62 = **320** cm < **372** cm < **384** cm
Dhp1= 6.06 x sqrt (1071) + 62 = **261** cm < **650** cm

Kontrola rastojanja užadi u sredini raspona za novi ugaono zatezni stub po projektu 1-O.DV.G.1020, maksimalna visina stuba do konzole na vodu 18.0 m (do vrha 28.7 m)
Vod projektovan za Pv=60 daN/m^2, provere na stranu sigurnosti za Pv=75 daN/m^2 (za najveći raspon na dalekovodu)

OPŠTI PODACI:

PROVODNIK:			ZAŠTITNO UŽE:			PRITISAK VETRA:	
						75 daN/m2	
Uže	Al/Č 240/40		Uže	OPGW tip A		DODATNO OPTEREĆENJE:	
σ_{max}	5.7	daN/mm^2	σ_{max}	10	daN/mm^2	1 x 0.18 √d daN/m	
α	59.52	°	α	64.16	°	UGAO SKRETANJA TRASE:	
K_K	7.95		K_K	8.42		1.5 °	
K_V	15.90		K_V	16.83		L izol. lanca min	L izol. lanca max
K_h	6.38		K_h	6.57		0 m	0 m

Nazivni napon	
25	kV 1f
Sig. razm. za sklop. i dug. prenapone	
62	cm



Raspored užadi na stubu:
1 - uže OPGW tip A
2 - uže Al/Č 240/40 mm²
3 - uže Al/Č 490/65 mm²

x bez red.	x	y	
0	0	10.7	ZU
-2.3	-2.3	6.7	LGF
2.3	2.3	6.7	DGF
-4.3	-4.3	3.5	LSF
4.3	4.3	3.5	DSF
-3.25	-3.25	0	LDF
3.25	3.25	0	DDF

a=	265	m	Ugib:			
			Provodnik:	$f_{+40°C}$ =	1048	cm
			Zašt. uže:	$f_{+40°C}$ =	854	cm
			Razlika:	Δf =	194	cm

STVARNA RASTOJANJA

X1= sqrt [(2.3 - (0))^2 + (10.7 - (6.7)+(0)+1.94)^2] = 636 cm

X2= 2 x 2.3 = 460 cm

POTREBNA RASTOJANJA

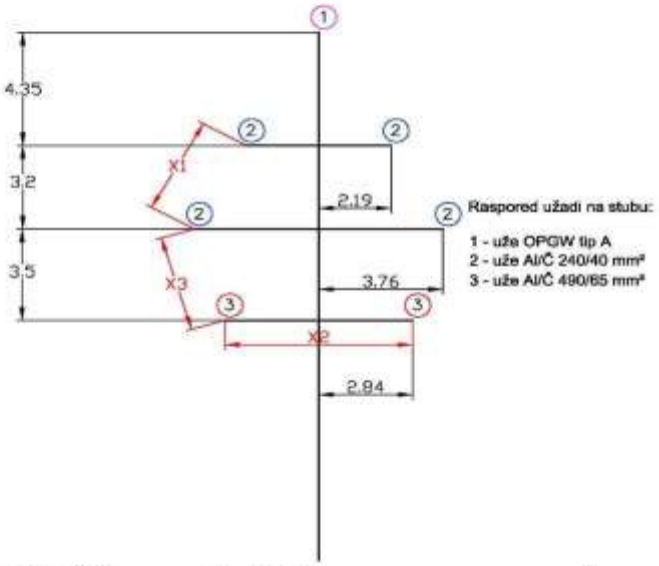
Dkp=	7.95 x sqrt (1048) + 62	=	**320**	cm	<	**636** cm
Dkzu=	8.42 x sqrt (854) + 62	=	**308**	cm	<	**636** cm
Dhp1=	6.38 x sqrt (1048) + 62	=	**269**	cm	<	**460** cm

Kontrola rastojanja užadi u sredini raspona za novi ugaono zatezni stub po projektu 1-O.DV.G.1020, maksimalna visina stuba do konzole na vodu 18.0 m (do vrha 28.7 m)
Vod projektovan za Pv=60 daN/m^2, provere na stranu sigurnosti za Pv=75 daN/m^2
(za najveći raspon na dalekovodu)

OPŠTI PODACI:

PROVODNIK1:			PROVODNIK2:			PRITISAK VETRA:	
						75 daN/m2	
Uže	Al/Č 490/65		Uže	Al/Č 240/40		DODATNO OPTEREĆENJE:	
σ_{max}	4.5	daN/mm^2	σ_{max}	5.7	daN/mm^2	1 x 0.18 √d daN/m	
α	51.46	°	α	59.52	°	UGAO SKRETANJA TRASE:	
K_K	7.15		K_K	7.95		58 °	
K_V	14.29		K_V	15.90		L izol. lanca min	L izol. lanca max
K_h	6.06		K_h	6.38		0 m	0 m

Nazivni napon	
25	kV 1f
Sig. razm. za sklop. i dug. prenapone	
62	cm



x bez red.	x	y	
-2.5	-2.19	6.7	LGF
2.5	2.19	6.7	DGF
-4.3	-3.76	3.5	LSF
4.3	3.76	3.5	DSF
-3.25	-2.84	0	LDF
3.25	2.84	0	DDF

a=	250	m	Ugib:		
			Provodnik1: $f_{+40°C}$ =	948	cm
			Provodnik2: $f_{+40°C}$ =	929	cm
			Razlika: Δf =	19	cm

STVARNA RASTOJANJA

X1= sqrt [(3.76 - (2.19))^2 + (6.7 - (3.5)-(0-0))^2] = 356 cm
X2= 2 x 2.84 = 568 cm
X3= sqrt [(3.76 - (2.84))^2 + (3.5 - (0)-(0-0)+0.19)^2] = 380 cm

POTREBNA RASTOJANJA

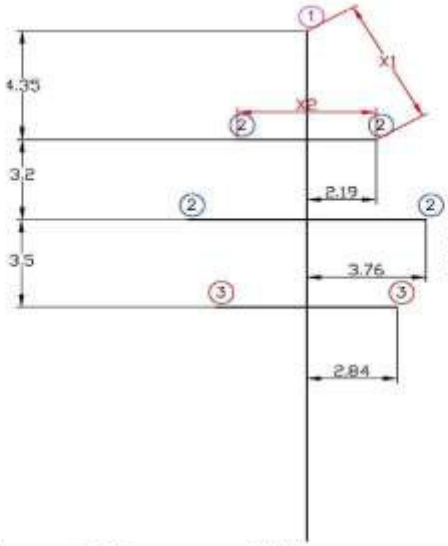
Dkp1= 7.15 x sqrt (948) + 62	=	282	cm	<	380	cm		
Dkp2= 7.95 x sqrt (929) + 62	=	305	cm	<	356	cm	<	380 cm
Dhp1= 6.06 x sqrt (948) + 62	=	249	cm	<	568	cm		

Kontrola rastojanja užadi u sredini raspona za novi ugaono zatezni stub po projektu 1-O.DV.G.1130, maksimalna visina stuba do konzole na vodu 15.0 m (do vrha 26.05 m)
Vod projektovan za Pv=60 daN/m^2, provere na stranu sigurnosti za Pv=75 daN/m^2
(za najveći raspon na dalekovodu)

OPŠTI PODACI:

PROVODNIK:			ZAŠTITNO UŽE:			PRITISAK VETRA:	
						75 daN/m2	
Uže	Al/C 240/40		Uže	OPGW tip A		DODATNO OPTEREĆENJE:	
σ_{max}	5.7	daN/mm^2	σ_{max}	10	daN/mm^2	1 x 0.18 √d daN/m	
α	59.52	°	α	64.16	°	UGAO SKRETANJA TRASE:	
K_K	7.95		K_K	8.42		58 °	
K_V	15.90		K_V	16.83		L izol. lanca min	L izol. lanca max
K_h	6.38		K_h	6.57		0 m	0 m

Nazivni napon	
25	kV 1f
Sig. razm. za sklop. i dug. prenapone	
62	cm



x bez red.	x	y	
0	0	11.05	ZU
-2.5	-2.19	6.7	LGF
2.5	2.19	6.7	DGF
-4.3	-3.76	3.5	LSF
4.3	3.76	3.5	DSF
-3.25	-2.84	0	LDF
3.25	2.84	0	DDF

a=	250	m	Ugib:			
			Provodnik:	$f_{+40°C}$ =	929	cm
			Zašt. uže:	$f_{+40°C}$ =	758	cm
			Razlika:	Δf =	171	cm

STVARNA RASTOJANJA

X1= sqrt [(2.19 - (0))^2 + (11.05 - (6.7)+(0)+1.71)^2] = 644 cm

X2= 2 x 2.19 = 438 cm

POTREBNA RASTOJANJA

Dkp=	7.95 x sqrt (929) + 62	=	305	cm	<	644 cm
Dkzu=	8.42 x sqrt (758) + 62	=	294	cm	<	644 cm
Dhp1=	6.38 x sqrt (929) + 62	=	257	cm	<	438 cm

Kontrola rastojanja užadi u sredini raspona za novi ugaono zatezni stub po projektu 1-O.DV.G.1130, maksimalna visina stuba do konzole na vodu 15.0 m (do vrha 26.05 m)
Vod projektovan za Pv=60 daN/m^2, provere na stranu sigurnosti za Pv=75 daN/m^2
(za najveći raspon na dalekovodu)

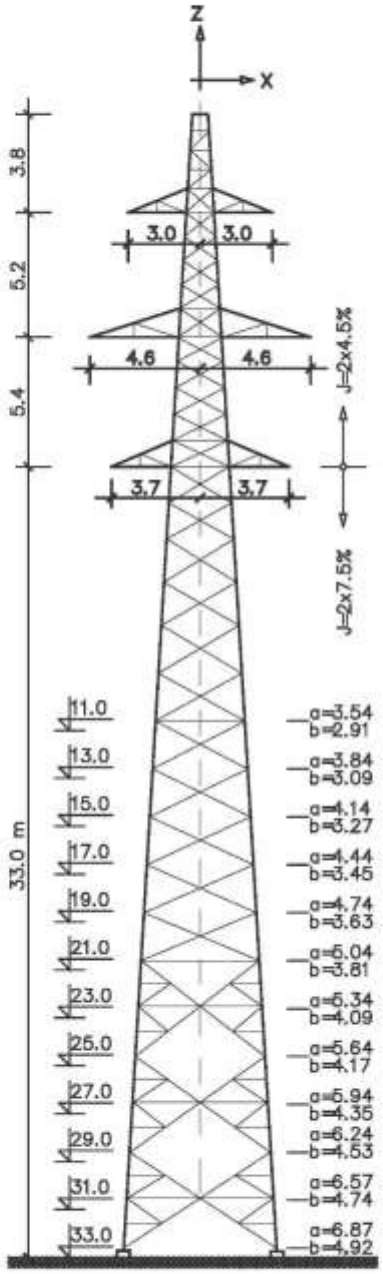
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ:

Љ. Јанковић

Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.

4/1.5.6.2 ПОДАЦИ О СТУБОВИМА, ИЗОЛАТОРУ И OPGW УЖЕТУ

ЕЛЕКТРОИСТОК
пројектни биро д.о.о.



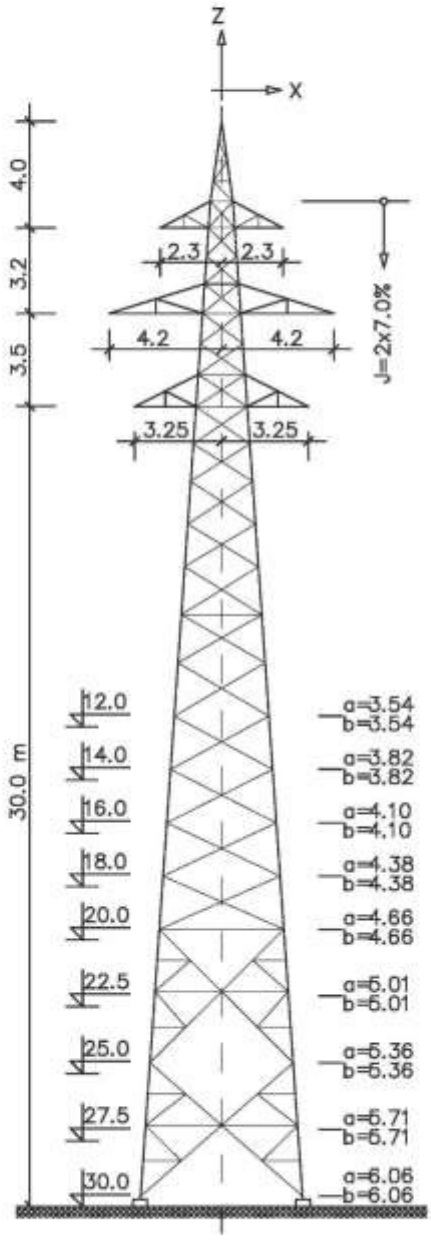
Тип стуба / Tower type	НОСЕЋИ ЈАЧИ / SUSPENSION			110kV
Број пројекта / Project number				1-0.DV.G.1008
проводник / conductor				Al/Č 6x 240/40 mm²
макс. напрезање проводника / max tension of conductors				9.0 daN/mm²
заштитно уже / earth wire				AlMg1E/Č 120/70 mm²
макс. напрезање заш. ужета / max tension of earth wire				16.0 daN/mm²
ветар / wind	притисак ветра / wind preassure (daN/m²)		60	75	90
	средњи распон / wind span (m)		-	450	-
додатно опт. / additional load	g x (daN/m²)		1.0	1.6	2.5
	гравитац. распон / weight span (m)		-	700	-
макс. ел. распон / max el. span	(T= 8.0 daN/mm²		608	497	409
	(T= 9.0 daN/mm²		645	528	434
	(T= 10.0 daN/mm²		681	558	459

Табела сила / Table of forces — силе / forces (daN) — притисак ветра / wind preassure (daN/m²)

случај оптерећења / loading case		проводник / conductor			заштитно уже / earth wire			стуб / tower	
		V x	V y	V z	Z x	Z y	Z z	S x	S y
нормални случајеви члан 68.1 / normal cases article 68.1	A	-	-	1921	-	-	1447	-	-
	B	739	-	938	718	-	599	75	-
	C	-	185	938	-	180	599	-	75
ванред. сл. члан 69.1 / special cases article 69.1	прекин.пров. / broken cond.	-	1272	1921	-	-	-	-	-
	прек.заш.уже / brok. earth	-	-	-	-	1483	1447	-	-
	непрек. п.,з.у / unbrok.c.,e.w.	-	-	1921	-	-	1447	-	-

25.

ЕПЕКТРОИСТОК
пројектни биро д.о.о.



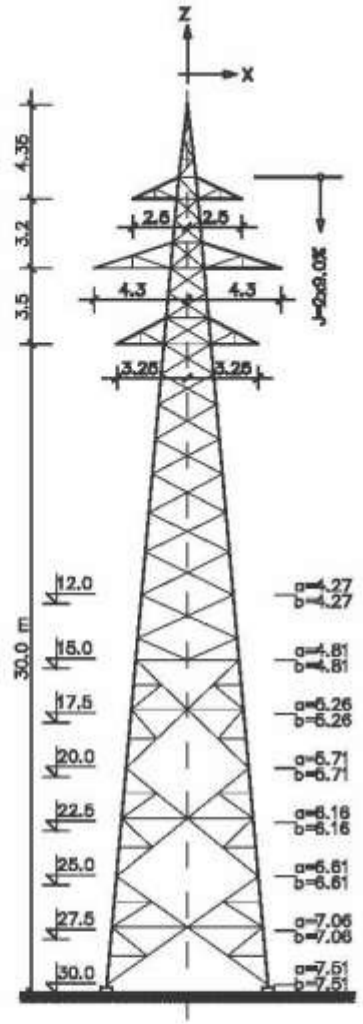
Тип стуба / Tower type	У.З. / A.T.			0°-30°	110kV
Broj projekta / Project number				1-0.DV.G.1020	
проводник / conductor				Al/Č 6x 240/40 mm²	
макс. напрезање проводника / max tension of conductors				9.0 daN/mm²	
заштитно уже / earth wire				AlMg1E/Č 120/70 mm²	
макс. напрезање заш. ужета / max tension of earth wire				16.0 daN/mm²	
ветар / wind	притисак ветра / wind preassure	(daN/m²)	60	75	90
	средњи распон / wind span	(m)	-	300	-
додатно опт. / additional load	g x	(daN/m²)	1.0	1.6	2.5
	гравитац. распон / weight span	(m)	-	450	-
макс. ел. распон / max el. span	σ= 8.0 daN/mm²		373	309	256
	σ= 9.0 daN/mm²		397	328	-
	σ=10.0 daN/mm²		420	347	-

Табела сила / Table of forces — силе / forces (daN); притисак ветра / wind preassure (daN/m²)

случај оптерећења / loading case			provodnik / conductor V x	V y	V z	заштитно уже / earth wire Z x	Z y	Z z	стуб / tower S x	S y
нормални случајеви члан 76.1 / normal cases article 76.1	A	0	0	-	1949	0	-	1598	-	-
		30	1316	-	1949	1535	-	1598	-	-
	B	0	553	-	706	399	-	385	75	-
		30	1430	-	706	1422	-	385	75	-
	C	0	0	183	706	0	100	385	-	75
		30	877	188	706	1023	103	385	-	75
члан / article 76.2	D	0	0	1695	706	0	1977	385	-	-
		30	439	1637	706	512	1909	385	-	-
ванред. сл. члан 77.1 / special cases article 77.1	прекин.пров. / broken cond.	0	0	2543	1949	-	-	-	-	-
		30	658	2456	1949	-	-	-	-	-
	прек.заш.уже / brok. earth	0	-	-	-	0	2965	1598	-	-
		30	-	-	-	767	2864	1598	-	-
	непрек.п.,зу / unbrok.c.,e.w.	0	0	-	1949	0	-	1598	-	-
		30	1316	-	1949	1535	-	1598	-	-

27.

ЕЛЕКТРОИСТОК
пројектни биро д.о.о.



Тип стуба Tower type	У. З. A.T.	0°-60°	У. КРАЈЊИ T.	0°-60°	110kV
Број пројекта Project number					1-0.DV.G.1130
проводник conductor					Al/Č 6 x 240/40 mm²
макс. напрезање проводника max tension of conductors					9.0 daN/mm²
заштитно уже earth wire					AlMg1E/Č 120/70 mm²
макс. напрезање заш. ужета max tension of earth wire					16.0 daN/mm²

ветар wind	притисак ветра wind preassure (daN/m²)	60	75	90
	средњи распон wind span (m)	-	300	-
додатно опт. additional load	g x (daN/m²)	1.0	1.6	2.5
	гравитац. распон weight span (m)	-	450	-
макс. ел. распон max el. span	σ= 8.0 daN/mm²	378	312	259
	σ=9.0 daN/mm²	402	332	275
	σ=10.0 daN/mm²	425	352	292

Табела сила
Table of forces

силе forces (daN) — притисак ветра wind preassure (daN/m²)

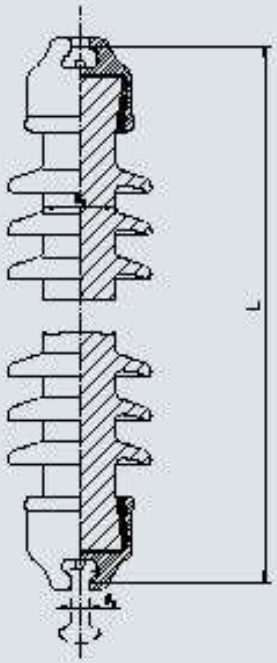
проводник conductor				заштитно уже earth wire			стуб tower		случај оптерећења loadingcase		проводник conductor			заштитно уже earth wire			стуб tower	
V x	V y	V z	Z x	Z y	Z z	S x	S y				V x	V y	V z	Z x	Z y	Z z	S x	S y
0	2543	1949	0	2965	1598	-	-	0°	A	нормални случајеви члан 76.1 normal cases article 76.1	A 0°	0	-	1949	0	-	1598	-	-
1271	2202	1949	1482	2658	1598	-	-	60°			60°	2543	-	1949	2965	-	1598	-	-
553	1695	706	399	1977	385	75	-	0°	B		B 0°	553	-	754	399	-	385	75	-
1400	1468	706	1387	1712	385	75	-	60°			60°	2248	-	754	2375	-	385	75	-
0	1879	706	0	2076	385	-	75	0°	C		C 0°	0	183	706	0	100	385	-	75
847	1774	706	988	1911	385	-	75	60°			60°	1695	306	706	1977	199	385	-	75
0	1695	706	0	1977	385	-	-	0°	D	члан 7 ,2 article	D 0°	0	1695	706	0	1977	385	-	-
848	1468	706	988	1712	385	-	-	60°			60°	848	1468	706	988	1712	385	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	0°	прекин.пров. broken cond.	ванред. сл. члан 77.1 special cases article 77.1	прекин.пров. broken cond. 0°	0	2543	1949	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	60°			60°	1271	2202	1949	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	0°	прек.заш.уже brok. earth		прек.заш.уже brok. earth 0°	-	-	-	0	2965	1598	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	60°			60°	-	-	-	1482	2568	1598	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	0°	непрек.п.,зу. unbrok.c.,e.w.		непрек.п.,зу. unbrok.c.,e.w. 0°	0	-	1949	0	-	1598	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	60°			60°	2543	-	1949	2965	-	1598	-	-

29.

Long Rod Insulators

Ball and Socket Couplings

Long Rod Insulators
with Ball and Socket Couplings



Characteristics of Long Rod Insulators with Ball and Socket Couplings "B" according to the Standard IEC 60433 (1998) and according to the former German Standard DIN 48006 / Part 1

Designation according to	Designation according to former	Core diameter d_2	Highest system voltage Um	Standard lightning impulse withstand voltage	Wet power frequency withstand voltage	Specified mechanical failing load	Routine mechanical test load	Minimum nominal creepage distance (16 mm/kV)	Maximum nominal length L	Standard coupling size (pin diameter) d_1
IEC 60433	DIN 48006/1	(mm)	(kV)	(kV)	(kV)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)	(mm)
L 40 B 170	LP 60/5/880	60	36	170	70	40	32	576	380	11
L 60 B 170	LP 60/5/880	60	36	170	70	60	48	576	400	
L 100 B 170	.		36	170	70	100	80	576	450	
L 100 B 250	.		52	250	95	100	80	832	580	
L 100 B 325	LP 60/19/870	60	72.5	325	140	100	80	1160	870	16
L 100 B 450	.		123	450	185	100	80	1968	1085	
L 100 B 550	LP 60/30/1240		123	550	230	100	80	1968	1240	
L 120 B 325	LP 60/19/870	60	72.5	325	140	120	96	1160	870	16
L 120 B 450	.		123	450	185	120	96	1968	1085	
L 120 B 550	LP 60/30/1240		123	550	230	120	96	1968	1240	
L 120 B 650	.		145	650	275	120	96	2320	1430	
L 160 B 325	LP 75/14/870	75	72.5	325	140	160	128	1160	885	20
L 160 B 450	.		123	450	185	160	128	1968	1100	
L 160 B 550	LP 75/22/1250		123	550	230	160	128	1968	1255	
L 160 B 650	.		145	650	275	160	128	2320	1445	
L 210 B 325	LP 85/14/900	85	72.5	325	140	210	168	1160	905	20
L 210 B 450	.		123	450	185	210	168	1968	1120	
L 210 B 550	LP 85/22 /1270		123	550	230	210	168	1968	1275	
L 210 B 650	.		145	650	275	210	168	2320	1465	
L 250 B 550	LP 95/22/1800	95	123	550	230	250	200	1968	1305	24
L 250 B 650	.		145	650	275	250	200	2320	1500	
L 300 B 550	LP 105/22/1880	105	123	550	230	300	240	1968	1330	24
L 300 B 650	.		145	650	275	300	240	2320	1520	

Draka Comteq	SPECIFICATION FOR SELF SUPPORTING OPTICAL FIBRE AERIAL CABLE	Telecom Cables & Systems Optical Aerial Cables

Cable Type ASLH-D(S)bb 24 SMF & 24 NZDSF TeraLight™ (AA/ACS 91/43 - 12,5)

Cross Section OPGW TYPE A

Design

Center	1 ACS - Wire				3,50 mm
Layer 1	4 ACS - Wires				3,25 mm
	1 AA - Wire				3,25 mm
+	1 Stainless Steel Tube	2,85	/		3,25 mm
Layer 2	14 AA - Wires				2,75 mm

stranded, core and layer 1 greased
Stranding direction of outer layer: right hand (Z-stranding)

Cable Diameter	15,5 mm
Cable Weight	575 kg/km

Technical Data according to IEC standards

Supporting Cross Section		134,3 mm²
Rated Tensile Strength		84,9 kN
Modulus of Elasticity		90,5 kN/mm²
Thermal Elongation Coefficient		17,3 10^{-6}/K
Permissible Maximum Working Stress		252,8 N/mm²
Everyday Stress (16% RTS)		101,1 N/mm²
Ultimate Exceptional Stress		474,0 N/mm²
DC Resistance		0,310 Ω/km
Short Time Current	(1,0s, 20-200°C)	12,5 kA
Short Time Current Capacity I^2t	(20-200°C)	155,2 kA²s
Maximum Permissible Installation Force		25,5 kN
Minimum Bending Radius		233 mm
Normal Delivery Length		4000 m
Temperature Range Installation		-10 to +50°C
Transportation and Operation		-40 to +80°C

Remarks All Sizes and Values are Nominal Values
Maximum Fibre Capacity per Steel Tube: 48

13.09.2005	Rev. 9	98182200300-100401675S		TK 8711/05-01	NLM/Kw

8711_05-8711_05-01

4/1.5.6.3 СТУБНЕ ЛИСТЕ

Број профила	Број стубног места	Тип стуба са висином до доње конзоле	Висина стуба до проводника, најниже фазе	Број пројекта стуба Електроисток ПБ	Смер и угао скретања трасе	Распон	Затезно поље	Притисак ветра и додатно опт.	Број и врста проводника	Напрезање проводника	Број и тип заштитног ужета	Напрезање заштитног ужета	Изолација	Број штапних изолатора	Бр. пригуш. вибрација по	Бр. пригуш. вибрација по стубу за з уже	Подаци о објектима који се укрштају	Култура земљишта код стубног места	Напомена	Број стубног места
			m			m	m			daN/mm²		daN/mm²		ком	ком.	ком.				
1	1	UK - 60°, 15	15	1-0.DV.G.1130	0°	181.27	181.27	60 daN/m²дод. оптерећење 1.0 x 0.18x√d daN/m	4 x 240/40 – Al/Č + 2x 490/65 - Al/Č	Al/Č 240/40 @ 4.50 daN/mm² & Al/Č 240/40 @ 5.70 daN/mm²	1 x OPGW tip A	10 daN/mm²	• / DZp *1	12	6	1		њива	*1 ■ ОСК	1
	2	UZ 0-30°,18	18	1-0.DV.G.1020	1°14' desno								DZp / DZp	24	12	2	пољски пут	њива		2
2	3	N 25	24	1-0.DV.G.1008		264.87	1047.50						JNp	6	12	2	---	њива		3
	4	N 26	25	1-0.DV.G.1008		297.38							JNp	6	12	2	канал, лагум рибњака	насип (шећерана)		4
	5	N 25	24	1-0.DV.G.1008		296.06							DNp	12	12	2	лагум, насип, п.пут, канал	њива		5
	6	UZ 0- 60°, 15	15	1-0.DV.G.1130	57°40' desno	189.19							DZp / DZp	24	12	2	п.пут x 2, Велики канал	њива		6
3	7	N 25	24	1-0.DV.G.1008		249.79	1580.71						JNp	6	12	2	ДВ 35 кV	њива		7
	8	N 23	22	1-0.DV.G.1008		295.24							JNp	6	12	2	канал, п.пут	њива		8
	9	N 23	22	1-0.DV.G.1008		297.78							JNp	6	12	2	п.пут x 2	њива		9
	10	N 23	22	1-0.DV.G.1008		298.28							JNp	6	12	2	п.пут	њива		10
	11	N 21	20	1-0.DV.G.1008		297.90							JNp	6	12	2	---	њива		11
	12	UK - 60°, 12	12	1-0.DV.G.1130	0°	141.72							DZp / • *2	12	6	1	водоводна мрежа (иригација)	њива	*2 ■ ОСК	12

2809.48

НАПОМЕНЕ:

■ ОСК **Оптичка спојна кутија за настављање OPGW-а и подземног оптичког кабла**

*1 **Изолаторски ланци за конекцију ка згради ЕВП нису обухваћени. Технички детаљи везе биће дати у ПЗИ**

*2 **Изолаторски ланци за везу ка КМ нису обухваћени. Технички детаљи везе биће дати у ПЗИ**

ДВ 25 кV, прикључак ЕВП Врбас на контактну мрежу

Бр. пројекта	2020-001-ЕПЕ-4/1.5		**1. ЕЛЕКТРО СТУБНА ЛИСТА**	
	Име и Презиме	Потпис		
Одг. пројектант	Љубица Јанковић дипл.инж.ел.		Прилог	Лист
			4/1.5.6.3-1	1/1

Број стуба у пројекту	Тип стуба	Распон у претходном пољу	Средњи распон	Гравитациони распон за 40°C	a sr / a gr	Вертикално оптерећење по ужету [daN] при -20°C без дод. Терета	при -5°C са дод.теретом	при 40°C без дод.терета	Притисак ветра и додатни терет	Изолација
1 - горња и средња фаза	UK - 60°, 15	0.00	90.64	79.67	1.14	73.3	141.8	77.2	Pv = 60 daN/m² Led 1.0xDDT	• / DZp
1 - доња фаза	UK - 60°, 15	0.00	90.64	80.00	1.13	139.8	221.5	146.4		• / DZp
2 - горња и средња фаза	UZ 0-30°,18	181.27	223.06	216.93	1.03	211.6	394.3	210.2		DZp / DZp
2 - доња фаза	UZ 0-30°,18	181.27	223.06	217.04	1.03	399.2	615.3	397.2		DZp / DZp
3 - горња и средња фаза	N 25	264.84	281.11	280.31	0.97	282.6	528.4	281.3		JNp
3 - доња фаза	N 25	264.84	281.11	280.26	0.97	533.6	824.3	531.2		JNp
4 - горња и средња фаза	N 26	297.38	296.72	313.53	0.95	306.1	571.7	303.8		JNp
4 - доња фаза	N 26	297.38	296.72	313.32	0.95	577.8	891.6	573.4		JNp
5 - горња и средња фаза	N 25	296.06	242.63	224.05	1.08	214.2	404.6	217.1		DNp
5 - доња фаза	N 25	296.06	242.63	224.53	1.08	405.8	631.6	410.9		DNp
6 - горња и средња фаза	UZ 30 - 60°, 15	189.19	219.49	199.49	1.10	190.5	359.8	193.3		DZp / DZp
6 - доња фаза	UZ 30 - 60°, 15	189.19	219.49	199.94	1.10	360.9	561.8	365.9		DZp / DZp
7 - горња и средња фаза	N 25	249.79	272.52	311.88	0.87	307.7	671.2	302.2		JNp
7 - доња фаза	N 25	249.79	272.52	311.36	0.88	579.7	890.2	569.8		JNp
8 - горња и средња фаза	N 23	296.24	296.51	287.83	1.03	277.6	522.1	278.9		JNp
8 - доња фаза	N 23	296.24	296.51	288.18	1.03	525.1	814.7	527.4		JNp
9 - горња и средња фаза	N 23	297.78	298.03	301.87	0.99	293.0	549.0	292.5		JNp
9 - доња фаза	N 23	297.78	298.03	302.01	0.99	563.5	856.5	562.7		JNp
10 - горња и средња фаза	N 23	298.28	298.09	300.32	0.99	291.3	546.0	291.0		JNp
10 - доња фаза	N 23	298.28	298.09	300.48	0.99	560.4	851.8	549.9		JNp
11 - горња и средња фаза	N 21	297.90	219.81	278.13	0.79	277.6	511.4	269.5		JNp
11 - доња фаза	N 21	297.90	219.81	277.09	0.79	521.7	796.5	507.1		JNp
12 - горња и средња фаза	UK - 60°, 12	141.72	70.86	8.88	7.98	0.0	9.7	8.6		DZp / •
12 - доња фаза	UK - 60°, 12	141.72	70.86	10.16	6.97	3.1	16.6	18.6		DZp / •

	ДАТУМ	ИМЕ И ПРЕЗИМЕ	
Одг.пројектант	2021	Љубица Јанковић дипл.инж.ел.	

ОБЈЕКАТ:
ДВ 25 кV, прикључак ЕВП Врбас на контактну мрежу

НАЗИВ:
2. ЛИСТА ВЕРТИКАЛНИХ СИЛА

Број пројекта
2020-001-ЕЛЕ-4/1.5

Прилог / Лист
4/1.5.6.3-2 1/1

3. Списак координата угаоних стубова

ДВ 25 kV
Прикључак ЕВП „Врбас“ на контактну мрежу

Број стуба	Координате		Напомена
	Y	X	
1	7390586.91	5050726.77	
2	7390678.22	5050883.36	
6	7391225.16	5051776.72	
12	7392805.70	5051800.29	

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ:

Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.

4/1.5.6.4 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

Ред.бр.	Опис	Количина	Јед.мере	Јед.цена [РСД]	Износ [РСД]
I	ЕЛЕКТРО ОПРЕМА И МАТЕРИЈАЛ				
1	Керамички штапни изолатор L 100 B 250 у складу са SRPS EN 60433, укључујући 2% резерве за лом	128	ком	12,500	1,600,000
2	Проводник Al/Če 490/65 mm^2 (490-AL1/64-ST1A према SRPS EN 50182)	10,799.5	кг	410	4,427,807
3	Проводник Al/Če 240/40 mm^2 (243-AL1/39-ST1A према SRPS EN 50182)	11,424.6	кг	405	4,626,956
4	OPGW уже тип A	2990	м	728	2,176,720
5	Овесна опрема за JNp ланац за проводник Al/Če 490/65 mm^2	14	ком	11,700	163,800
6	Овесна опрема за DZp ланац за проводник Al/Če 490/65 mm^2	12	ком	21,840	262,080
7	Овесна опрема за DNp ланац за проводник Al/Če 490/65 mm^2	2	ком	23,400	46,800
8	Овесна опрема за JNp ланац за проводник Al/Če 240/40 mm^2	28	ком	10,920	305,760
9	Овесна опрема за DZp ланац за проводник Al/Če 240/40 mm^2	24	ком	21,060	505,440
10	Овесна опрема за DNp ланац за проводник Al/Če 240/40 mm^2	4	ком	22,776	91,104
11	Склоп за носеће завешање OPGW ужета преко G носача	8	ком	23,400	187,200
12	Склоп за пролазно затезно завешање OPGW ужета типа A	2	ком	28,860	57,720
13	Склоп за крајње завешање OPGW ужета типа A	2	ком	14,430	28,860
14	Клеме за прихват OPGW-a на тело стуба, за спуст до ОСК, са одговарајућим филерима	51	ком	1,560	79,560
15	ОСК (Оптичка спојна кутија)	2	ком	39,000	78,000
16	Пригушивач вибрација за проводник Al/Če 490/65 mm^2	44	ком	4,940	217,360
17	Пригушивач вибрација за проводник Al/Če 240/40 mm^2	88	ком	4,550	400,400

18	Пригушивач вибрација за OPGW уже типа A	22	ком	4,290	94,380
19	Компресиона наставна спојница за AL/Че 490/65 mm^2	5	ком	6,890	34,450
20	Компресина наставна спојница за Al/Че 240/40 mm^2	6	ком	5,850	35,100
21	Репарациона спојница за AL/Че 490/65 mm^2	1	ком	4,160	4,160
22	Репарациона наставна спојница за Al/Че 240/40 mm^2	2	ком	4,030	8,060
23	Таблице за нумерацију стубова и ознаку опасности	12	ком	3,250	39,000
24	Таблице за ознаку појединачних проводника	72	ком	2,600	187,200
I	**ЕЛЕКТРО ОПРЕМА И МАТЕРИЈАЛ - укупно**				**15,657,916**

II	**ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИ РАДОВИ**				
1	Монтажа овесне опреме за JNp ланац за проводник AL/Че 490/65 mm^2	14	ком	5,200	72,800
2	Монтажа овесне опреме за DZp ланац за проводник AL/Че 490/65 mm^2	12	ком	6,500	78,000
3	Монтажа овесне опреме за DNp ланац за проводник AL/Че 490/65 mm^2	2	ком	6,500	13,000
4	Монтажа овесне опреме за JNp ланац за проводник Al/Че 240/40 mm^2	28	ком	5,200	145,600
5	Монтажа овесне опреме за DZp ланац за проводник Al/Че 240/40 mm^2	24	ком	6,500	156,000
6	Монтажа овесне опреме за DNp ланац за проводник Al/Че 240/40 mm^2	4	ком	6,500	26,000
7	Монтажа склопа за носеће завешање OPGW ужета преко G носача	8	ком	7,800	62,400
8	Монтажа склопа за пролазно затезно завешање OPGW ужета типа A	2	ком	10,400	20,800
9	Монтажа склопа за крајње завешање OPGW ужета типа A	2	ком	6,500	13,000
10	Монтажа клема за прихват OPGW-а на тело стуба, за спуст до ОСК, са одговарајућим филерима	51	ком	1,100	56,100
11	Монтажа ОСК (Оптичка спојна кутија), са специјалистичким настављањем оптичких влакана	2	ком	124,800	249,600
12	Монтажа пригушивача вибрација за проводник Al/Че 490/65 mm^2	44	ком	3,900	171,600

13	Монтажа пригушивача вибрација за проводник Al/Če 240/40 mm^2	88	ком	3,900	343,200
14	Монтажа пригушивача вибрација за OPGW уже типа A	22	ком	5,200	114,400
15	Монтажа таблица за нумерацију стубова и ознаку опасности	12	ком	1,950	23,400
16	Монтажа таблица за ознаку појединачних проводника	72	ком	1,950	140,400
17	Развлачење, затезање на угиб и фиксирање 4 x проводника Al/Če 240/40 mm^2, мерено према дужини трасе	2810	м	1,400	3,934,000
18	Развлачење, затезање на угиб и фиксирање 2 x проводника AL/Če 490/65 mm^2, мерено према дужини трасе	2810	м	1,248	3,506,880
19	Развлачење, затезање на угиб и фиксирање 1 x OPGW тип A, мерено према дужини трасе	2810	м	624	1,753,440
20	Клемовање на носећим стубовима	8	ком	26,000	208,000
21	Израда струјних мостова на затезном стубу	2	ком	41,600	83,200
22	Израда електро дела веза са стуба бр.1 до зграде ЕВП, укључујући и потребни електро материјал	1	сет	455,000	455,000
23	Израда електро дела веза са стуба бр.12 до КМ пруге, укључујући и потребни електро материјал	1	сет	260,000	260,000
II	**ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИ РАДОВИ- укупно**				**11,886,820**

III	**РАДОВИ НА ДРУГИМ ОБЈЕКТИМА И ОСТАЛИ РАДОВИ**				
1	Обезбеђење укрштања са ДВ 35 kV	1	ком	45,500	45,500
2	Обезбеђење укрштања са п.путевима, каналима, лагумима и сл.	1	паушално	195,000	195,000
3	Накнада власницима за причињену штету приликом извођења електромонтажних радова	1	паушално	390,000	390,000
4	Рашчишћавање трасе од жбуња и дрвећа за неометано извођење електромонтажних радова	2.81	км	65,000	182,650
III	**РАДОВИ НА ДРУГИМ ОБЈЕКТИМА И ОСТАЛИ РАДОВИ- укупно**				**813,150**

IV	ЕЛЕКТРО-ДЕМОНТАЖНИ РАДОВИ				
1	Радови на демонтажи електро дела, овесне опреме, проводника и заштитног ужета на постојећем далеководу за напајање од ЕВП до КМ мреже (од зграде ЕВП до стуба бр.15)	1	сет	1,800,000	1,800,000
2	Радови на демонтажи проводника и електро опрема 35 kV далековода код стуба бр.1	1	сет	280,000	280,000
IV	**ЕЛЕКТРО-ДЕМОНТАЖНИ РАДОВИ- укупно**				**2,080,000**

V	ТРОШКОВИ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ - ЕЛЕКТРО ДЕО				
1	Електро део пројекта ПГД (укључујући и претходне стадијуме документације)	1	сет	2,200,000	2,200,000
2	Електро део пројекта ПЗИ	1	сет	3,200,000	3,200,000
V	**ТРОШКОВИ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ - ЕЛЕКТРО ДЕО укупно**				**5,400,000**

РЕКАПИТУЛАЦИЈА

I	ЕЛЕКТРО ОПРЕМА И МАТЕРИЈАЛ - укупно	15,657,916
II	ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИ РАДОВИ- укупно	11,886,820
III	РАДОВИ НА ДРУГИМ ОБЈЕКТИМА И ОСТАЛИ РАДОВИ- укупно	813,150
IV	ЕЛЕКТРО-ДЕМОНТАЖНИ РАДОВИ- укупно	2,080,000
V	ТРОШКОВИ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ - ЕЛЕКТРО ДЕО укупно	5,400,000
T	**СВЕ УКУПНО**	**35,837,886**

РЕКАПИТУЛАЦИЈА **ЕЛЕКТРО ОПРЕМА И РАДОВИ**

I	ЕЛЕКТРО ОПРЕМА И МАТЕРИЈАЛ - укупно	15,657,916
II	ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИ РАДОВИ- укупно	11,886,820
III	РАДОВИ НА ДРУГИМ ОБЈЕКТИМА И ОСТАЛИ РАДОВИ- укупно	813,150
IV	ЕЛЕКТРО-ДЕМОНТАЖНИ РАДОВИ- укупно	2,080,000
V	ТРОШКОВИ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ - ЕЛЕКТРО ДЕО укупно	5,400,000
Т	**СВЕ УКУПНО**	**35,837,886**

РЕКАПИТУЛАЦИЈА **ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ**

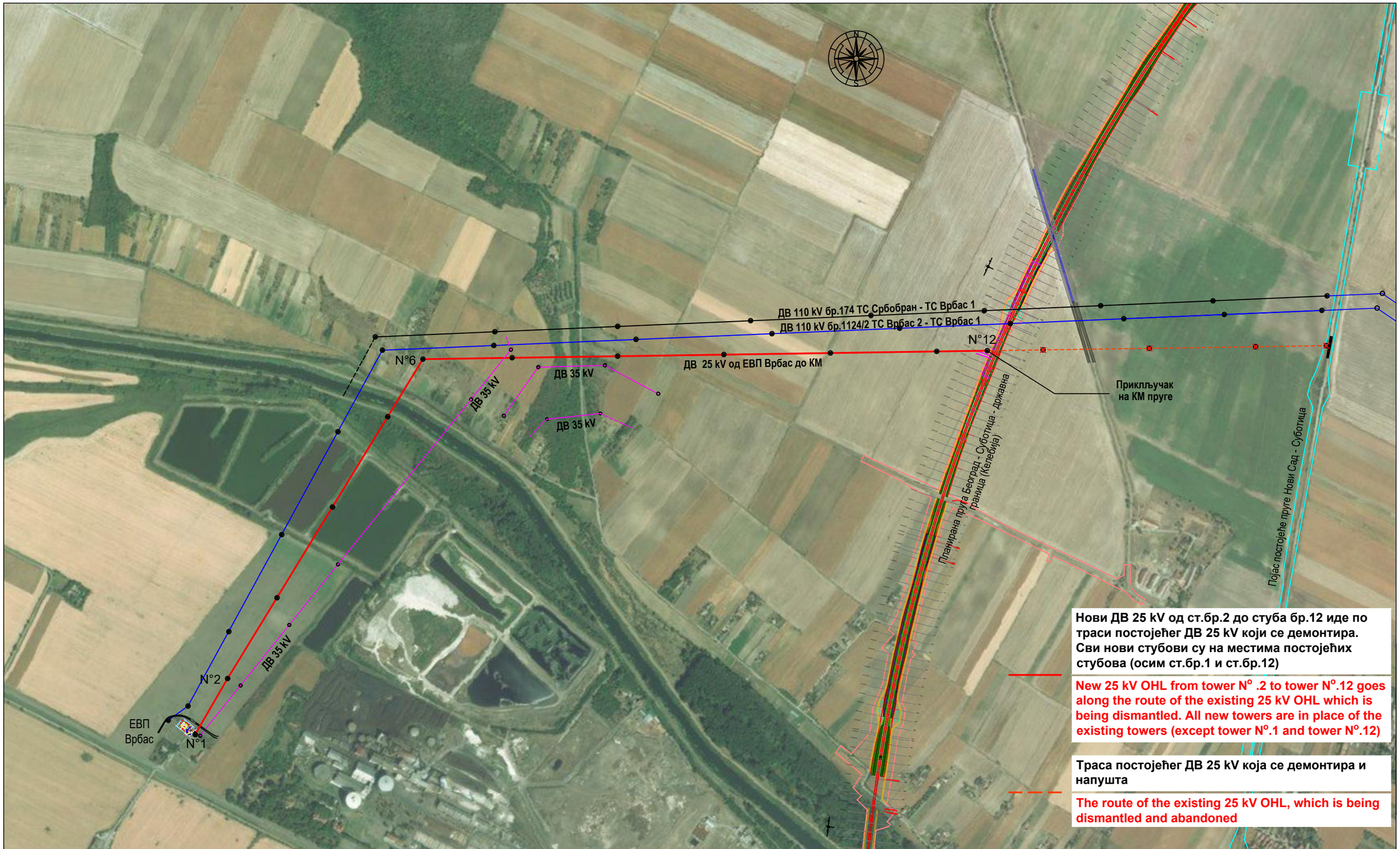
I	ПРИПРЕМНО ЗАВРШНИ РАДОВИ - укупно	1,337,000
II	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ - укупно	1,959,899
III	БЕТОНСКИ РАДОВИ - укупно	8,754,412
IV	АРМИРАЧКИ РАДОВИ - укупно	1,101,120
V	ЧЕЛИЧНА КОНСТРУКЦИЈА СТУБОВА - укупно	32,723,120
VI	УЗЕМЉИВАЧ СТУБОВА - укупно	504,000
VII	ОСТАЛИ ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ- укупно	6,340,000
VIII	ТРОШКОВИ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ - ГРАЂЕВИНСКИ ДЕО укупно	4,600,000
Т	**СВЕ УКУПНО**	**57,319,551**

СВЕ УКУПНО	**93,157,438**

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ:

Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.

4/1.5.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА



02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd. — China Railway International Corporation Ltd. No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED — China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж: / Drawing:
СИТУАЦИЈА ТРАСЕ
LAYOUT OF ROUTE OF OHL

Размера: Scale: 1:10000

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум: /date:	Цртеж бр. /Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-01

Нови ДВ 25 kV од ст.бр.2 до стуба бр.12 иде по траси постојећег ДВ 25 kV који се демонтира. Сви нови стубови су на местима постојећих стубова (осим ст.бр.1 и ст.бр.12)

New 25 kV OHL from tower N° .2 to tower N°.12 goes along the route of the existing 25 kV OHL which is being dismantled. All new towers are in place of the existing towers (except tower N°.1 and tower N°.12)

Траса постојећег ДВ 25 kV која се демонтира и напушта

The route of the existing 25 kV OHL, which is being dismantled and abandoned

Пре извођења радова (уколико су потребна искључења) са ЕД проверити тачне називе ДВ 35 kV и њихове прикључне тачке

Before performing works (if disconnections are required), check the exact names of 35 kV OHLs and their connection points with ED (Electricity distribution company)

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број./ license No.: 350 D091 06
351 N017 14

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " АД
" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Научници пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd. No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Унутрашња контрола: / Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Главни пројектант: / Chief designer:
др. Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

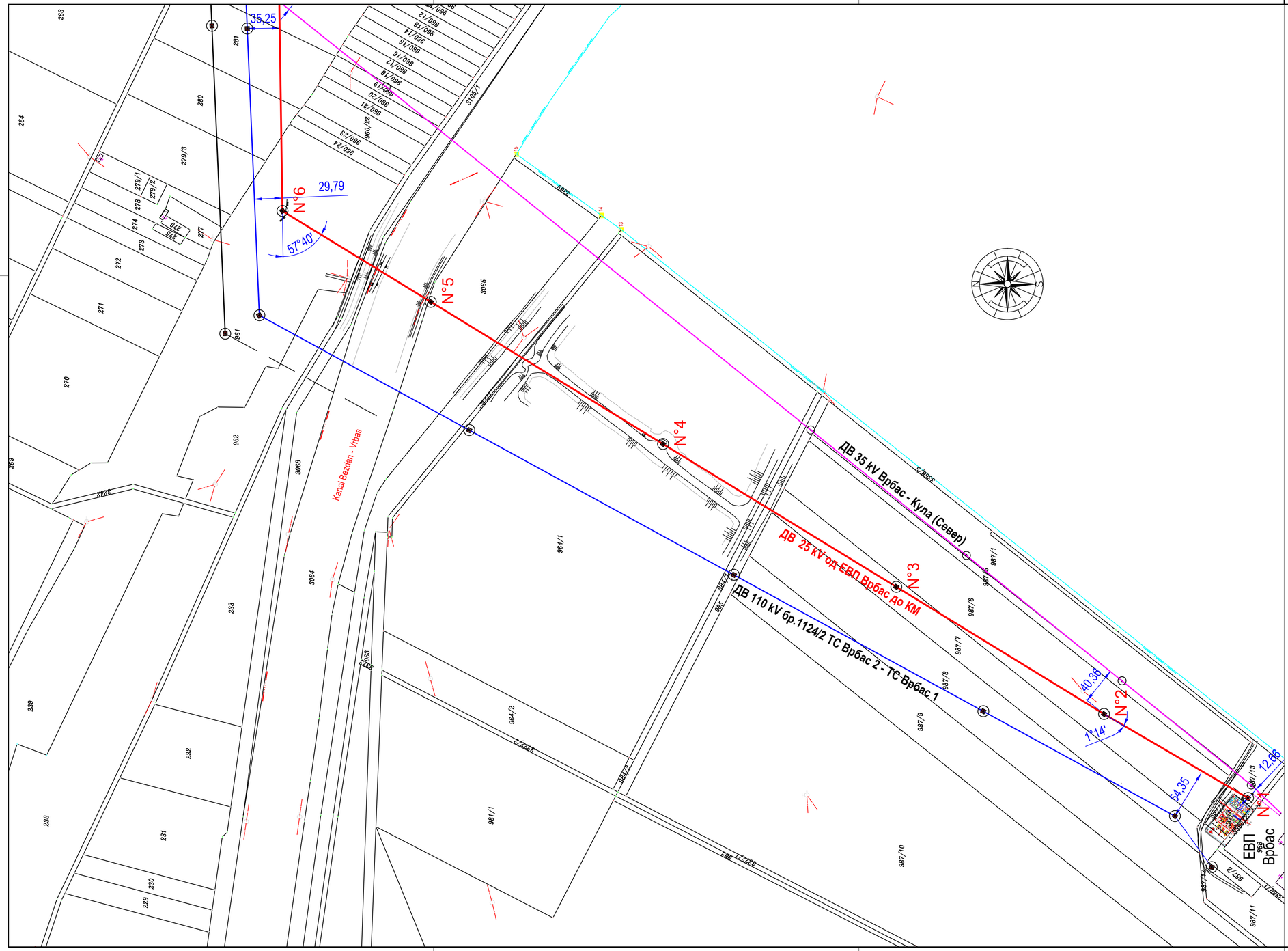
Цртеж: / Drawing:
СИТУАЦИЈА ТРАСЕ
LAYOUT OF ROUTE OF OHL

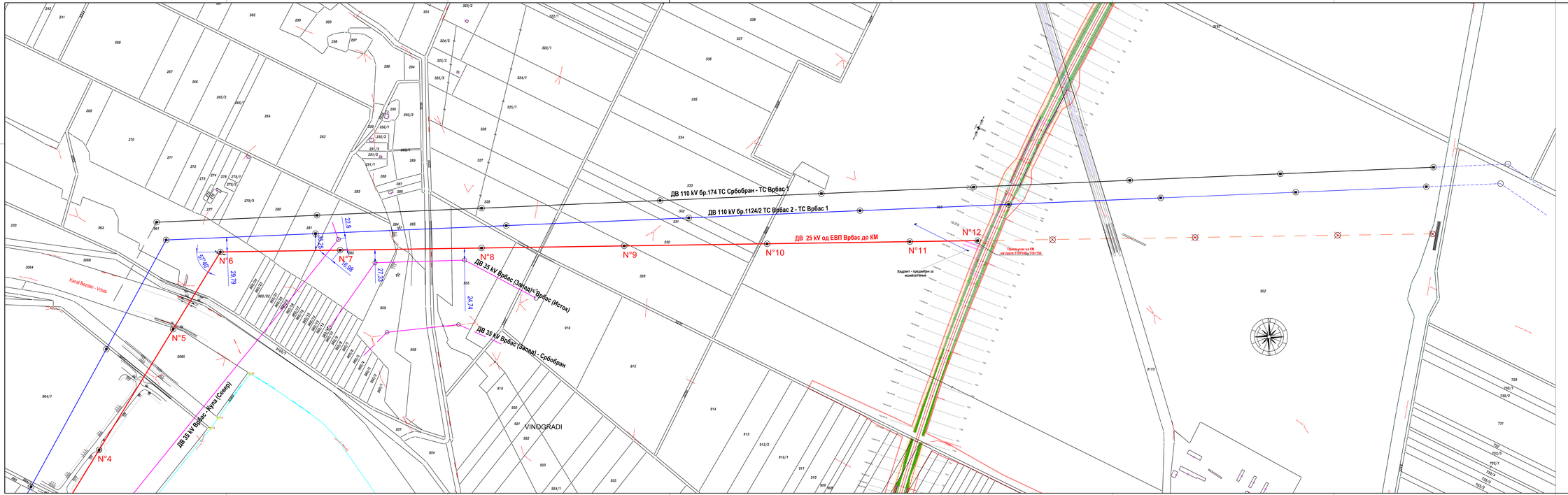
Размера: Scale: 1:5000

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP

датум/date: 04. 2021.

Цртеж бр./Drawing No.: 2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-02


35,25
29,79
57° 40'
N°6
N°5
N°4
N°3
N°2
N°1
40,36
1°14'
54,35
12,66
ДВ 35 kV Врбас - Кула (Север)
ДВ 25 kV од ЕВП Врбас до КМ
ДВ 110 kV бр.1124/2 ТС Врбас 2 - ТС Врбас 1
Kanal Bezdan - Vrbas
ЕВП 400 Врбас
R805
R805
R805



Нови ДВ 25 kV од ст.бр.2 до стуба бр.12 иде по траси постојећег ДВ 25 kV који се демонтира.
Сви нови стубови су на местима постојећих стубова (осим ст.бр.1 и ст.бр.12)

New 25 kV OHL from tower N° .2 to tower N°.12 goes along the route of the existing 25 kV OHL which is being dismantled. All new towers are in place of the existing towers (except tower N°.1 and tower N°.12)

Траса постојећег ДВ 25 kV која се демонтира и напушта

The route of the existing 25 kV OHL, which is being dismantled and abandoned

Пре извођења радова (уколико су потребна искључења) са ЕД проверити тачне називе ДВ 35 kV и њихове прикључне тачке

Before performing works (if disconnections are required), check the exact names of 35 kV OHLs and their connection points with ED (Electricity distribution company)

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Лукић Давидовић, дипл.инж.ел.
лиценца број / license No.: 350 D991 06
353 N217 14

Сарадници: / Associates
Владимир Дерајковић дипл.инж.ел.
Младен Вукшић дипл.инж.ел.

Учешће: / Participation:
ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ „ПУТЕВИ СРБИЈЕ" А.Д.
ЈП ЗА ГРАДСКЕ ПУТЕВЕ ГРАДА БЕОГРАДА
ЈП „ПУТЕВИ ВОЈВОДИНЕ"
ЈП „ПУТЕВИ ВОЈВОДИНЕ"

Уговор: / Contract:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Унутрашња контрола / Internal control:
Sun Pang, M.Sc E.E

Главни пројектант / Chief designer:
др Лукић Давидовић, дипл.инж.ел.

Одговорни руководилац организационе јединице / Manager of organization unit:
Дејан Поповић дипл.инж.ел.

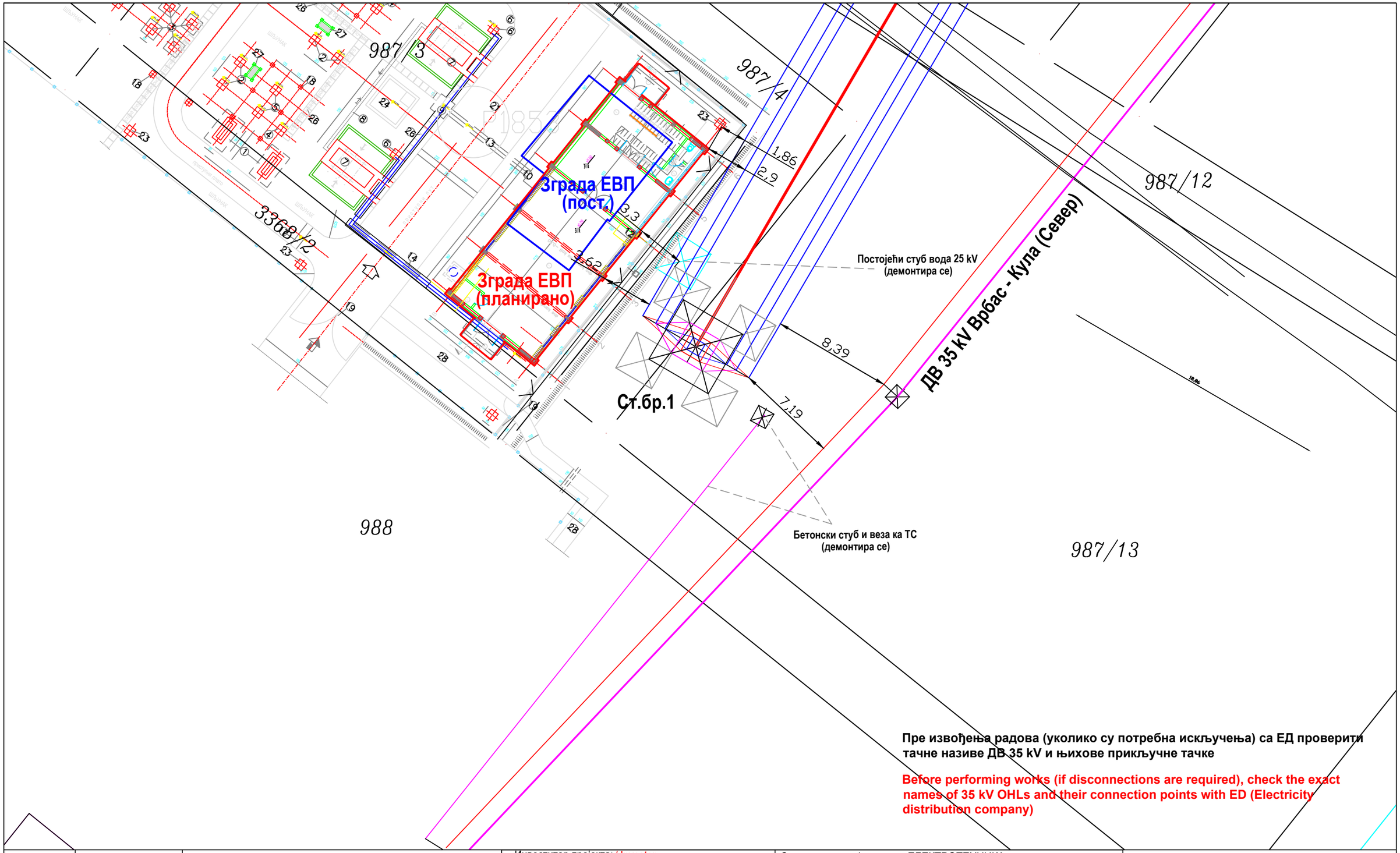
Цртеж / Drawing:
СИТУАЦИОНО РЕШЕЊЕ ТРАСЕ ДАЛЕКОВОДА / LAYOUT OF ROUTE OF OHL

Размера / Scale: 1:2500

Врста тех. док. / Type of doc.: TTD / GOT

Шифра бр. / Drawing No.: 2020-001-EЛЕ-4/1.5-53-2

Датум / Date: 04. 2021



Пре извођења радова (уколико су потребна искључења) са ЕД проверити тачне називе ДВ 35 kV и њихове прикључне тачке

Before performing works (if disconnections are required), check the exact names of 35 kV OHLs and their connection points with ED (Electricity distribution company)

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант:/ Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

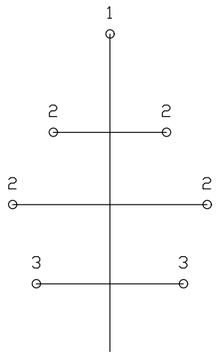
Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж:/ Drawing:
СИТУАЦИЈА ПОЛОЖАЈА СТУБА БР.1
LAYOUT OF TOWER N°1

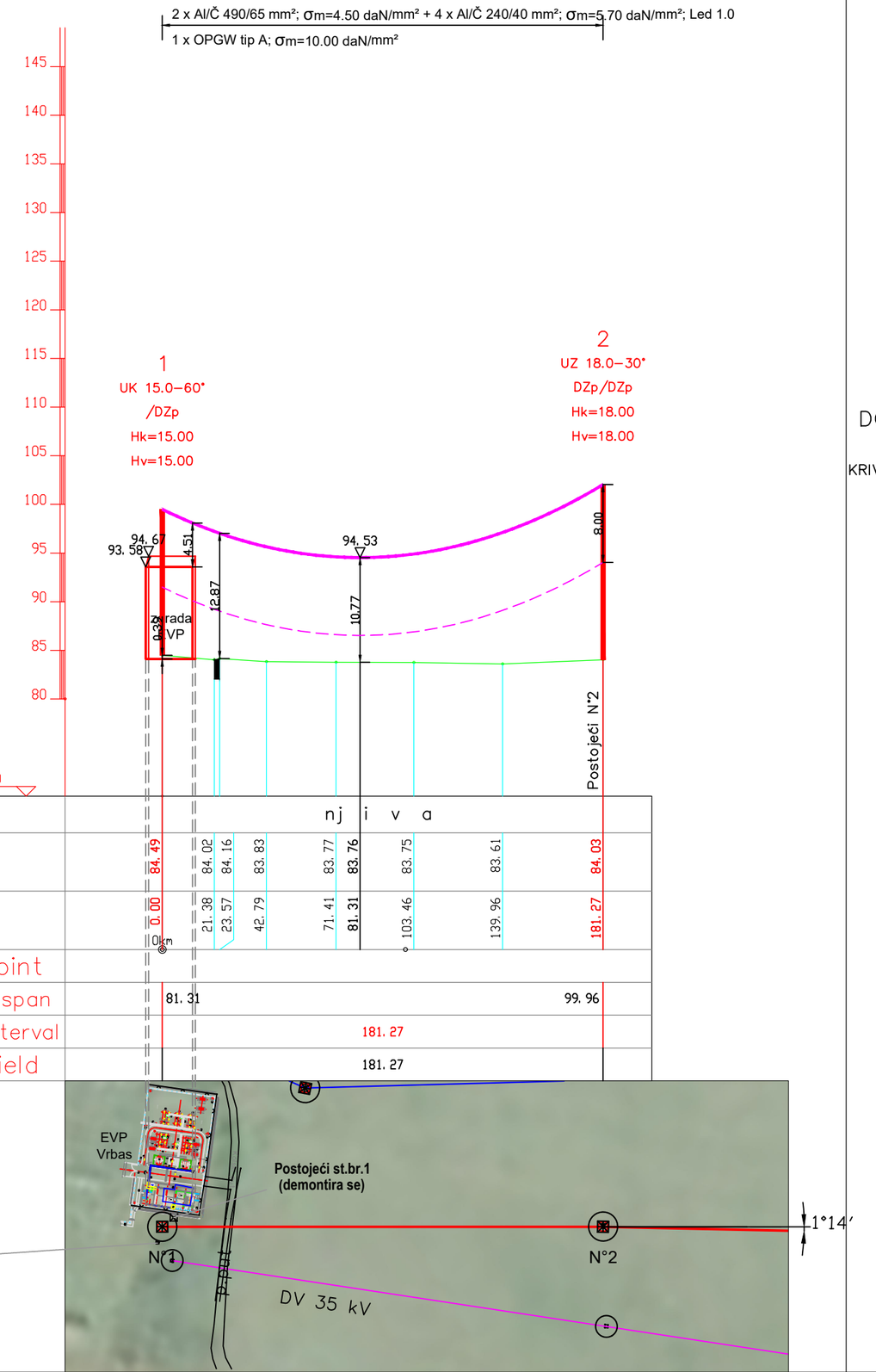
Размера: Scale: 1:250

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-04



Raspored užadi na stubu:

1 - uže OPGW tip A
2 - uže Al/Č 240/40 mm²
3 - uže Al/Č 490/65 mm²



UZDUŽNI PROFIL TRASE
LINE LONGITUDINAL PROFILE

DV 25 kV

Priključak EVP "Vrbas" na kontaktnu mrežu

Connection power line from "Vrbas" ETS to OCS

DUŽINA ZATEZNOG POLJA: / TENSION FIELD LENGHT:

Od stuba br: 1 do stuba br: 2 = 181.27 m

From tower No. 1 to tower No. 2 = 181.27 m

IDEALNI RASPON: 181.27m / IDEAL SPAN: 181.27m

PRITISAK VETRA: 60 daN/m2 / WIND PRESSURE: 60 daN/m2

DODATNI TERET: 1.00x0.18 $\sqrt{d}$ daN/m / LIVE LOAD: 1.00x0.18 $\sqrt{d}$ daN/m

KRIVA UGIBA PROVODNIKA NACRTANA ZA: t= +80°C / CONDUCTOR DEFLECTION CURVE DRAWN FOR t= +80°C

RAZMERA: za dužine 1 : 2 000, za visine 1 : 500

SCALE: for lenght 1 : 2 000, for height 1 : 500

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Унутрашња контрола: / Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Главни пројектант: / Chief designer:
др. Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing: **УЗДУЖНИ ПРОФИЛ ТРАСЕ**
Longitudinal profile

Размера: Scale: 1:500:2000

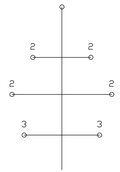
Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP

датум:/date: 04. 2021.

Цртеж бр./Drawing No.: 2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-05-1

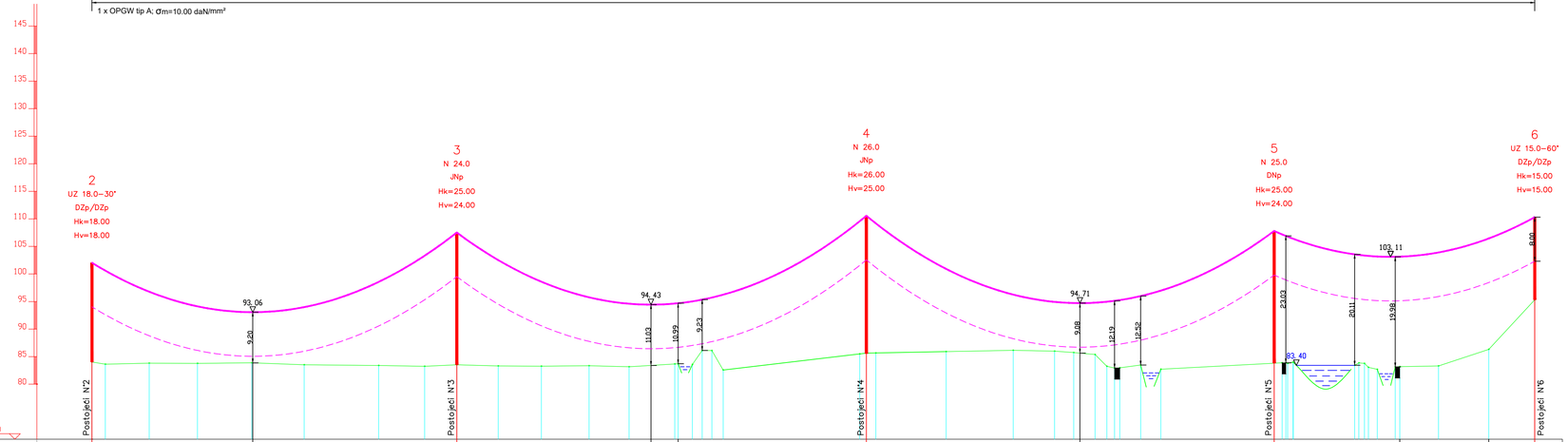
2 x Al/Č 490/65 mm²; σm=4.50 daN/mm² + 4 x Al/Č 240/40 mm²; σm=5.70 daN/mm²; Led 1.0

1 x OPGW tip A; σm=10.00 daN/mm²



Raspored užadi na stubu:

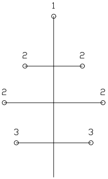
1 - uže OPGW tip A
2 - uže Al/Č 240/40 mm²
3 - uže Al/Č 490/65 mm²



| | | |

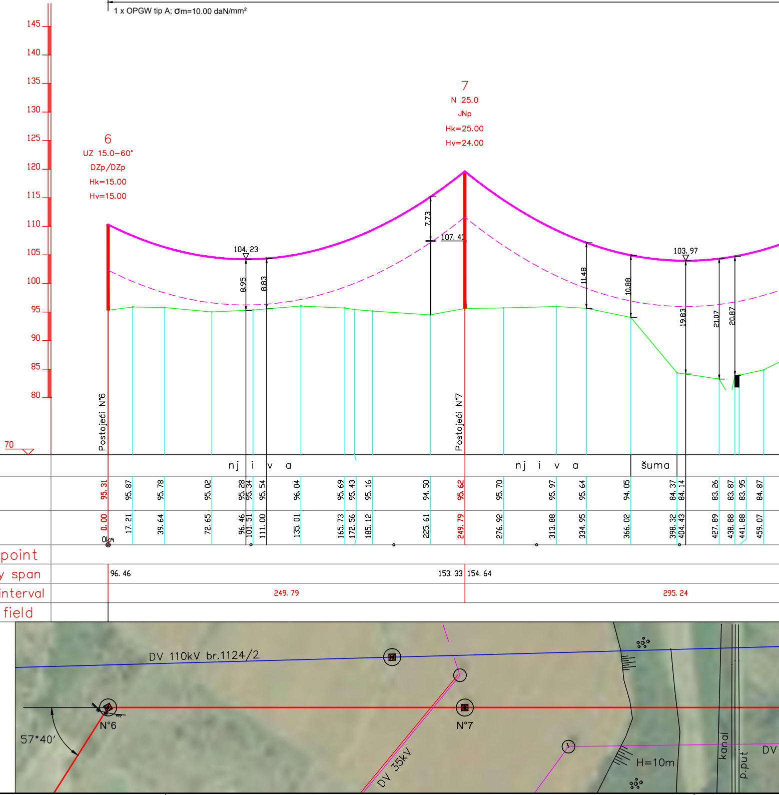
2 x Al/Č 490/65 mm²; σm=4.50 daN/mm² + 4 x Al/Č 240/40 mm²; σm=5.70 daN/mm²; Led 1.0

1 x OPGW tip A; σm=10.00 daN/mm²

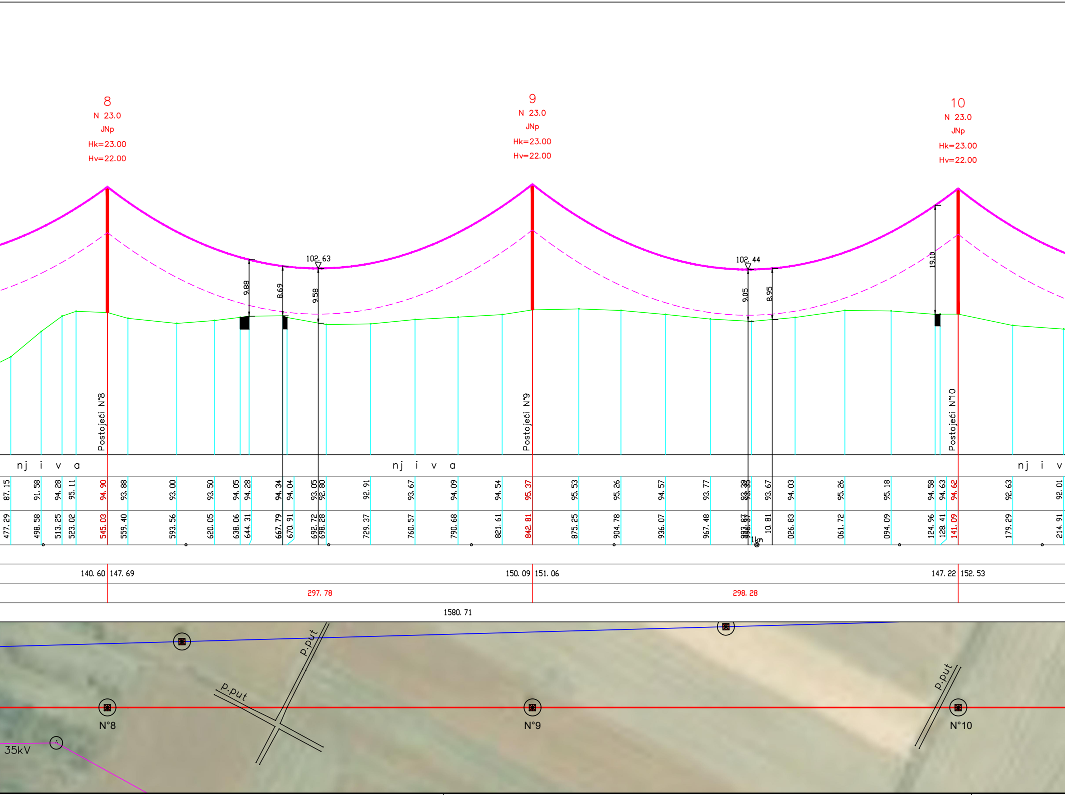


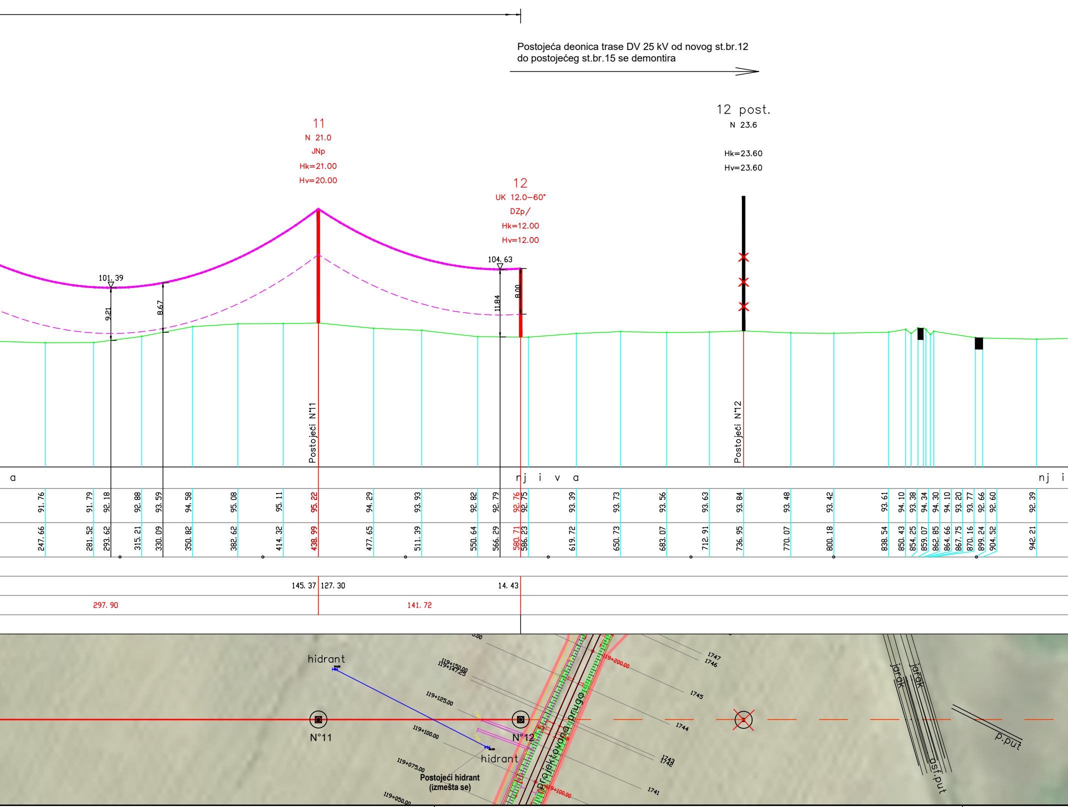
Raspored užadi na stubu:

1 - uže OPGW tip A
2 - uže Al/Č 240/40 mm²
3 - uže Al/Č 490/65 mm²



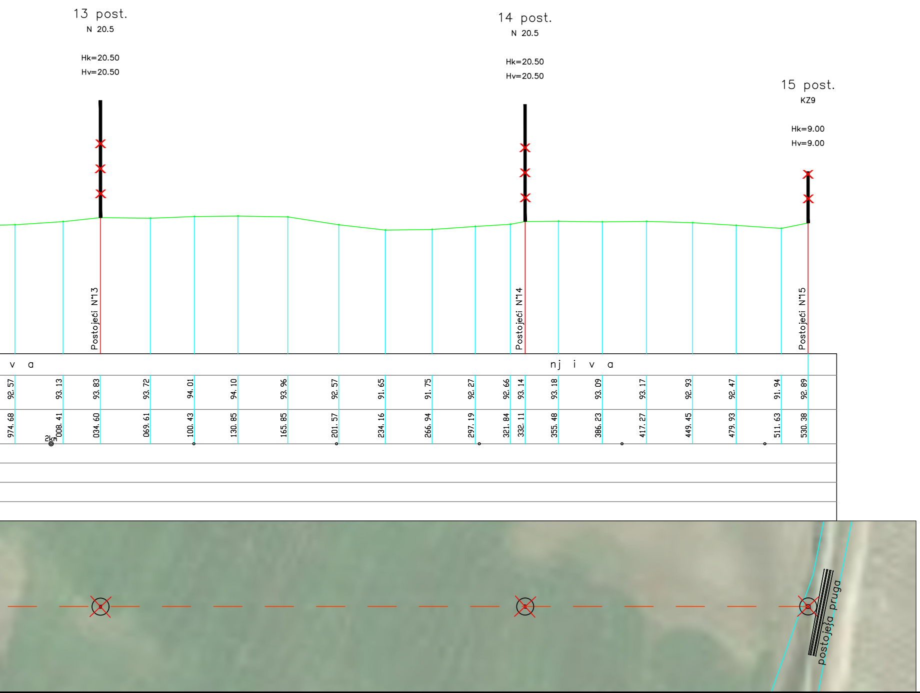
145
140
135
130
125
120
115
110
105
100
95
90
85
80
70
6
UZ 15.0–60°
DZp/DZp
Hk=15.00
Hv=15.00
7
N 25.0
JNp
Hk=25.00
Hv=24.00
104. 23
8.95
8.83
7.73
107. 43
11.48
10.88
103. 97
19.83
21.07
20.87
Postojeći N°6
Postojeći N°7
kultura terena/terrain
nj i v a
nj i v a
šuma
kota terena/elevation
95. 31
95. 87
95. 78
95. 02
95. 28
95. 34
95. 54
96. 04
95. 69
95. 43
95. 16
94. 50
95. 62
95. 70
95. 97
95. 64
94. 05
84. 37
84. 14
83. 26
83. 87
83. 95
84. 87
stacionaža/chainage
0. 00
17. 21
39. 64
72. 65
96. 46
101. 51
111. 00
135. 01
165. 73
172. 56
185. 12
225. 61
249. 79
276. 92
313. 88
334. 95
366. 02
398. 32
404. 43
427. 89
438. 88
441. 88
459. 07
0km
rastojanje pol.tačaka/point
gravitacioni raspon/gravity span
96. 46
153. 33
154. 64
rastojanje stubova/mast interval
249. 79
295. 24
zatezno polje/tension field
situacija/location
DV 110kV br.1124/2
N°6
N°7
57°40′
DV 35kV
H=10m
kanal
p.put
DV


8
N 23.0
JNp
Hk=23.00
Hv=22.00
9
N 23.0
JNp
Hk=23.00
Hv=22.00
10
N 23.0
JNp
Hk=23.00
Hv=22.00
102. 63
102. 44
9.88
8.69
9.58
9.05
8.95
19.10
Postojeći N°8
Postojeći N°9
Postojeći N°10
nj i v a
nj i v a
nj i v
87. 15
91. 58
94. 28
95. 11
94. 90
93. 88
93. 00
93. 50
94. 05
94. 28
94. 34
94. 04
93. 05
92. 80
92. 91
93. 67
94. 09
94. 54
95. 37
95. 53
95. 26
94. 57
93. 77
93. 39
93. 67
94. 03
95. 26
95. 18
94. 58
94. 63
94. 62
92. 63
92. 01
477. 29
498. 58
513. 25
523. 02
545. 03
559. 40
593. 56
620. 05
638. 06
644. 31
667. 79
670. 91
692. 72
698. 28
729. 37
760. 57
790. 68
821. 61
842. 81
875. 25
904. 78
936. 07
967. 48
10. 81
026. 83
061. 72
094. 09
124. 96
128. 41
141. 09
179. 29
214. 91
1k3
140. 60
147. 69
150. 09
151. 06
147. 22
152. 53
297. 78
298. 28
1580. 71
p.put
p.put
p.put
N°8
N°9
N°10
35kV



Postojeća deonica trase DV 25 kV od novog st.br.12
do postojećeg st.br.15 se demontira

11
N 21.0
JNp
Hk=21.00
Hv=20.00
12
UK 12.0–60°
DZp/
Hk=12.00
Hv=12.00
12 post.
N 23.6
Hk=23.60
Hv=23.60
101. 39
9.21
8.67
104. 63
11.84
8.00
Postojeći N°11
Postojeći N°12
a
nj i v a
nj i
91. 76
91. 79
92. 18
92. 88
93. 59
94. 58
95. 08
95. 11
95. 22
94. 29
93. 93
92. 82
92. 79
92. 76
92. 75
93. 39
93. 73
93. 56
93. 63
93. 84
93. 48
93. 42
93. 61
94. 10
93. 38
94. 34
94. 30
94. 10
93. 20
93. 77
92. 66
92. 60
92. 39
247. 66
281. 52
293. 62
315. 21
330. 09
350. 82
382. 62
414. 32
438. 99
477. 65
511. 39
550. 64
566. 29
580. 71
586. 23
619. 72
650. 73
683. 07
712. 91
736. 95
770. 07
800. 18
838. 54
850. 43
854. 25
859. 07
862. 85
864. 66
867. 75
870. 16
899. 24
904. 52
942. 21
145. 37
127. 30
14. 43
297. 90
141. 72
hidrant
119+150.00
119+147.25
119+125.00
119+100.00
119+075.00
119+050.00
119+200.00
119+100.00
1747
1746
1745
1744
1743
1742
1741
N°11
N°12
hidrant
Postojeći hidrant
(izmešta se)
projektovana pruga
jarak
jarak
asf.put
p.put


13 post.
N 20.5
Hk=20.50
Hv=20.50
14 post.
N 20.5
Hk=20.50
Hv=20.50
15 post.
KZ9
Hk=9.00
Hv=9.00
Postojeći N°13
Postojeći N°14
Postojeći N°15
v a
nj i v a
92.57
93.13
93.83
93.72
94.01
94.10
93.96
92.57
91.65
91.75
92.27
92.66
93.14
93.18
93.09
93.17
92.93
92.47
91.94
92.89
974.68
008.41
2km
034.60
069.61
100.43
130.85
165.85
201.57
234.16
266.94
297.19
321.84
332.11
355.48
386.23
417.27
449.45
479.93
511.63
530.38
postojeća pruga

UZDUŽNI PROFIL TRASE
LINE LONGITUDINAL PROFILE

DV 25 kV

Priključak EVP "Vrbas" na kontaktnu mrežu
Connection power line from "Vrbas" ETS to OCS

DUŽINA ZATEZNOG POLJA: / TENSION FIELD LENGHT

Od stuba br: 6 do stuba br: 12 = 1580.71m
From tower No. 6 to tower No. 12 = 1580.71m

IDEALNI RASPON: 279.57m / IDEAL SPAN: 279.57m

PRITISAK VETRA: 60 daN/m2 / WIND PRESSURE: 60 daN/m2

DODATNI TERET: 1.00x0.18 $\sqrt{d}$ daN/m / LIVE LOAD: 1.00x0.18 $\sqrt{d}$ daN/m

KRIVA UGIBA PROVODNIKA NACRTANA ZA: t= +80°C / CONDUCTOR DEFLECTION CURVE DRAWN FOR: t= +80°C

RAZMERA:		SCALE:	
za dužine	1 : 2 000	for lenght	1 : 2 000
za visine	1 : 500	for height	1 : 500

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设
CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 350 D991 06
351 N017 14
Љ. Јанковић

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司
CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу

4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Унутрашња контрола: / Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E
孙小鹏

Главни пројектант: / Chief designer:
др. Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
УЗДУЖНИ ПРОФИЛ ТРАСЕ
Longitudinal profile

Размера:
Scale:
1:500:2000

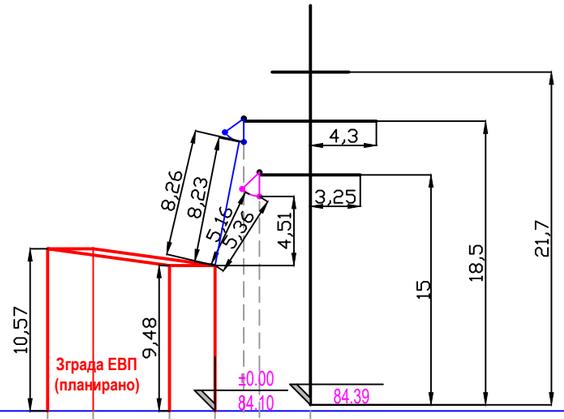
Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-05-3

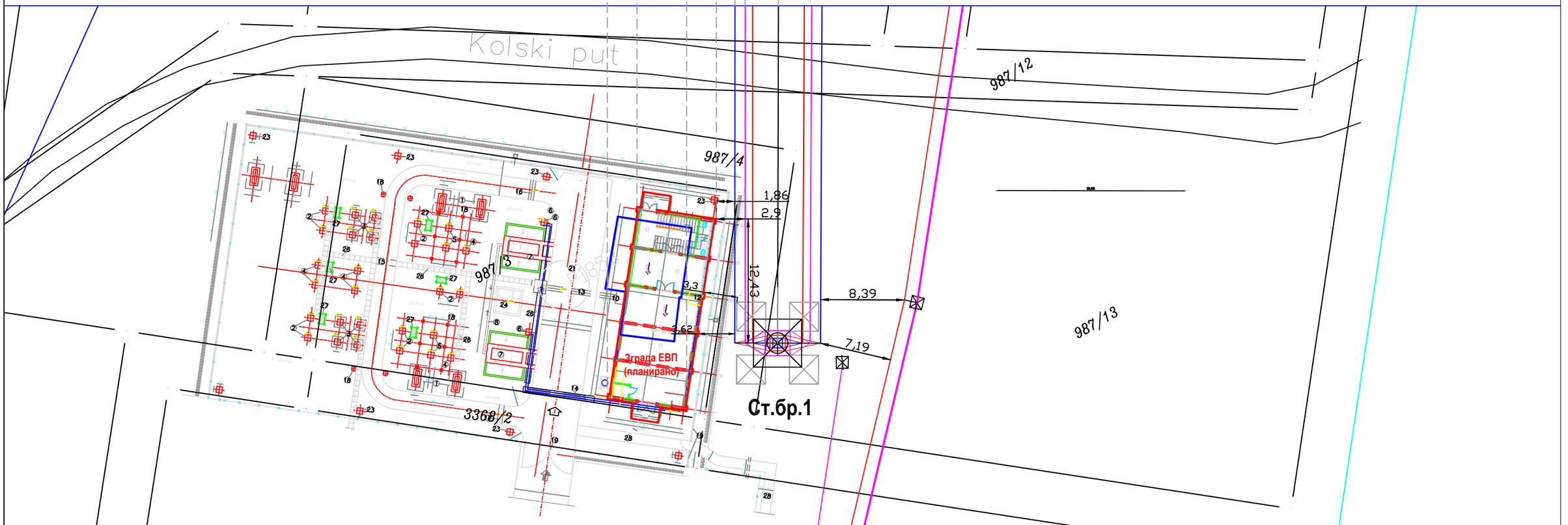
Доња фаза за:
- проводник Ал/Ч 490/65 mm², τ_n=80°Ц.
- Отклон проводника (за притисак ветра од 60 daN/m²) 46°
- Угиб на критичном месту 1.57 m.

Средња фаза за:
- проводник Ал/Ч 240/40 mm², τ_n=80°Ц.
- Отклон проводника (за притисак ветра од 60 daN/m²) 54°
- Угиб на критичном месту 1.53 m.

Lower section for:
- conductor ACSR 490/65 mm², τ_n=80°Ц.
- Conductor deflection(for wind pressure 60 daN/m²) 46°
- Sag at a critical point 1.57 m.

Center section for:
- conductor ACSR 240/40 mm², τ_n=80°Ц.
- Conductor deflection (for wind pressure 60 daN/m²) 54°
- Sag at a critical point 1.53 m.





02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант:/ Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

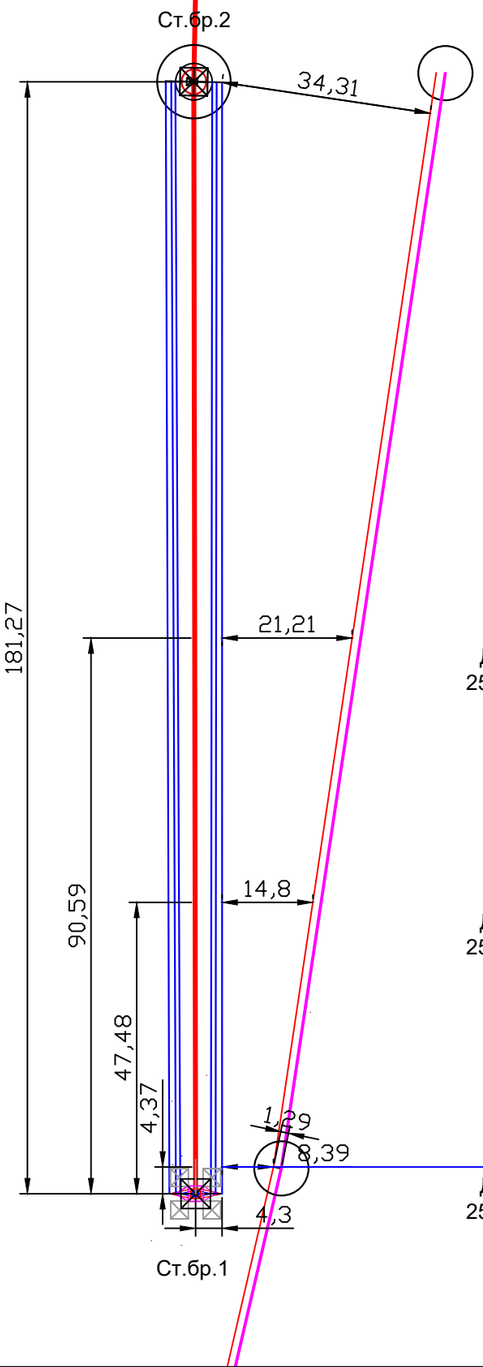
Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж:/ Drawing:
СИГУРНОСНЕ УДАЉЕНОСТИ ДВ И ЗГРАДЕ ЕВП
Distances from OHL to SS building

Размера: Scale: 1:400

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-06

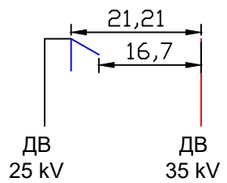


Угиб проводника средње фазе
ДВ 25 kV за Тп = 40°C је 5.21 m
D пот = 2.30 m < 8.39 m

ДВ је пројектован за Pv =60 daN/m²
провере на страну сигурности за
Pv = 75 daN/m²

Deflection of the conductor of the middle phase of the
25 kV OHL for Tp = 40°C is 5.21 m
D пот = 2.30 m < 8.39 m

OHL is designed for Pv =60 daN/m²
safety side checks for
Pv = 75 daN/m²

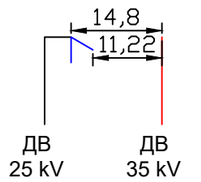


Угиб проводника средње фазе
ДВ 25 kV за Тп = 40°C је 5.21 m
Отклон за ветар 75 daN/m² износи 60°

16.7 m > 0.7 m

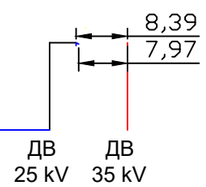
Deflection of the conductor of the middle phase of the
25 kV OHL for Tp = 40°C je 5.21 m
Wind deflection of 75 daN/m² is 60°

16.7 m > 0.7 m



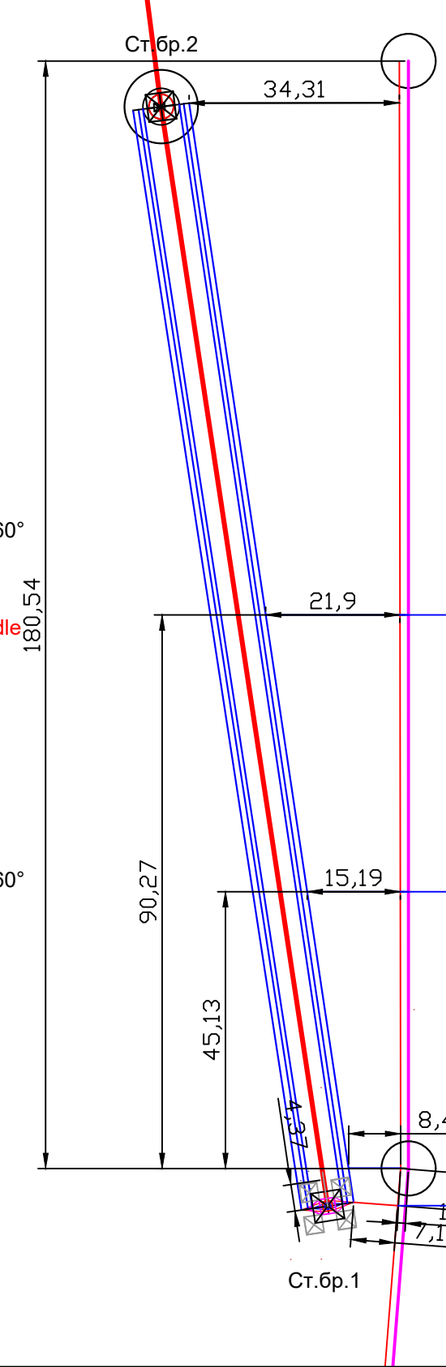
Угиб проводника средње фазе
ДВ 25 kV за Тп = 40°C је 4.13 m
Отклон за ветар 75 daN/m² износи 60°

11.22 m > 0.7 m



Угиб проводника средње фазе
ДВ 25 kV за Тп = 40°C је 0.49 m
Отклон за ветар 75 daN/m² износи 60°

7.97 m > 0.7 m

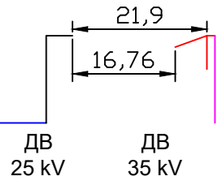


Угиб проводника доње фазе
ДВ 35 kV за Тп = 40°C је 5.47 m
D пот = 2.58 m < 8.49 m

ДВ је пројектован за Pv =60 daN/m²
провере на страну сигурности за
Pv = 75 daN/m²

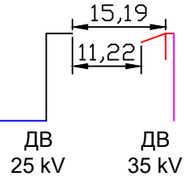
Deflection of the conductor of the middle phase of the 35 kV OHL for Tp = 40°C is 5.47 m
D пот = 2.58 m < 8.49 m

ДВ је пројектован за Pv =60 daN/m²
провере на страну сигурности за
Pv = 75 daN/m²



Угиб проводника доње фазе ДВ 35 kV
за Тп = 40°C је 5.47 m
Отклон за ветар 75 daN/m² износи 70°

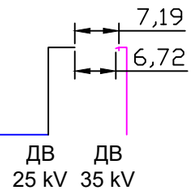
16.76 m > 0.7 m



Угиб проводника доње фазе ДВ 35 kV
за Тп = 40°C је 4.23 m
Отклон за ветар 75 daN/m² износи 70°

11.22 m > 0.7 m

8.49 m > 0.7 m



Угиб проводника доње фазе ДВ 35 kV
за Тп = 40°C је 0.5 m
Отклон за ветар 75 daN/m² износи 70°

6.72 m > 0.7 m

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант:/ Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

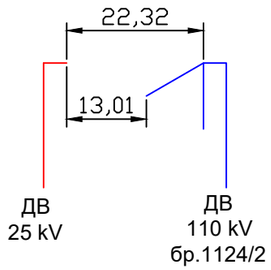
Цртеж:/ Drawing:
СИГУРНОСНЕ УДАЉЕНОСТИ ДВ 25 kV И ДВ 35 kV (СТ.БР.1-СТ.БР.2)
Distance from OHL 25 kV to OHL 35 kV (Tower N°1-N°2)

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-07

ДВ је пројектован за Pv =60 daN/m²
провере на страну сигурности за
Pv = 75 daN/m²

OHL is designed for Pv =60 daN/m²
safety side checks for
Pv = 75 daN/m²

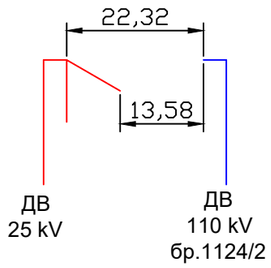


Угиб проводника доње фазе
ДВ 110 kV са урачунатом дужином ланца од 2 m
за Tп = 40°C је 10.76 m
Отклон за ветар 75 daN/m² износи 60°

13.01 m > 0.9 m

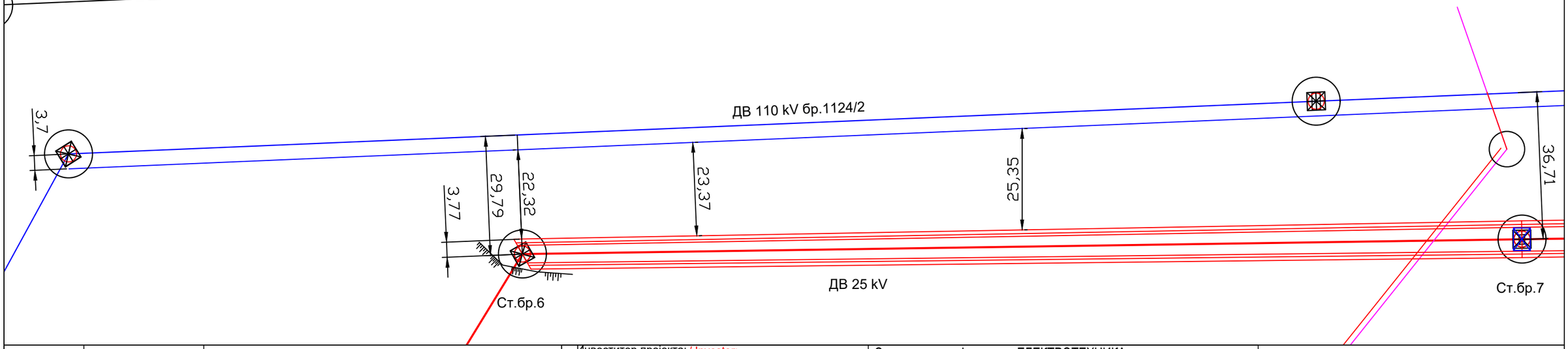
Deflection of the conductor of the lower phase of the
110 kV OHL with the included string length of 2 m for
Tp = 40°C je 10.76 m
Wind deviation of 75 daN/m² is 60°

13.01 m > 0.9 m



Угиб проводника средње фазе
ДВ 25 kV са урачунатом дужином ланца од 1.6 m
за Tп = 40°C је 10.09 m
Отклон за ветар 75 daN/m² износи 60°

13.58 m > 0.9 m



02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант:/ Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић,
дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

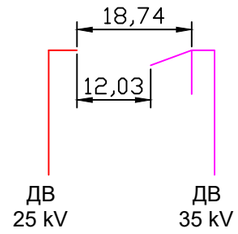
Цртеж:/ Drawing:
СИГУРНОСНЕ УДАЉЕНОСТИ ДВ 25 kV И ДВ 110 kV (СТ.БР.6-СТ.БР.7)
Distance from OHL 25 kV to OHL 110 kV (Tower N°6-N°7)

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP
датум:/date: 04. 2021.
Цртеж бр./Drawing No.: 2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-08

ДВ је пројектован за Pv =60 daN/m²
провере на страну сигурности за
Pv = 75 daN/m²

OHL is designed for Pv =60 daN/m²
safety side checks Pv = 75 daN/m²

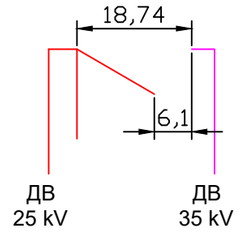


Угиб проводника доње фазе
ДВ 35 kV
за Тп = 40°C је 7.14 m
Отклон за ветар 75 daN/m² износи 70°

12.03 m > 0.7 m

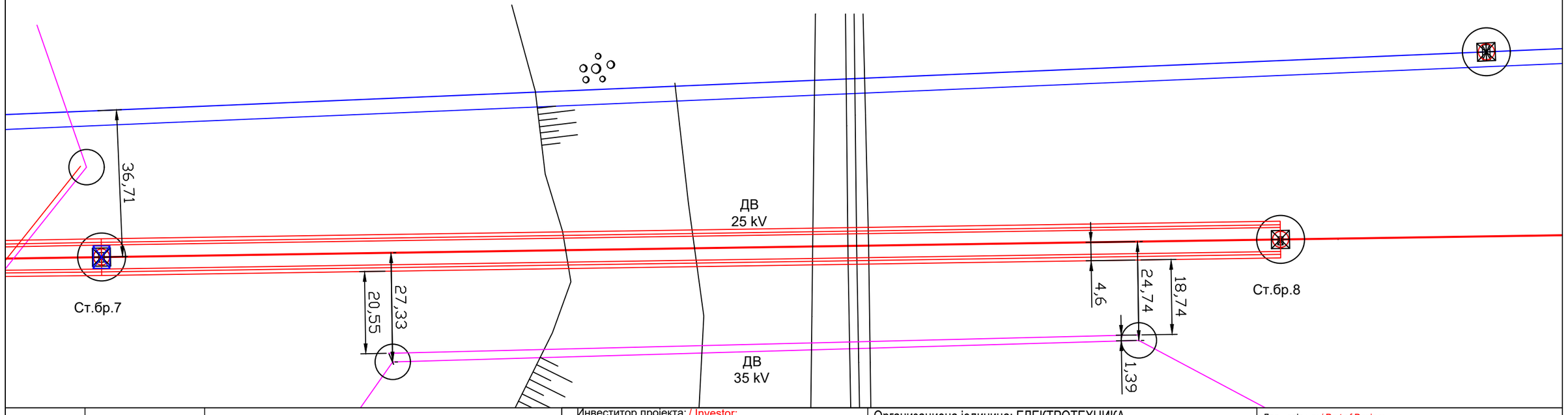
Deflection of the conductor of the lower phase of the
35 kV OHL for
Tp = 40°C je 7.14 m
Wind deflection 75 daN/m² is 70°

12.03 m > 0.7 m



Угиб проводника средње фазе
ДВ 25 kV са урачунатом дужином ланца од 1.6 m
за Тп = 40°C је 14.59 m
Отклон за ветар 75 daN/m² износи 60°

6.1 m > 0.7 m



02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант:/ Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:

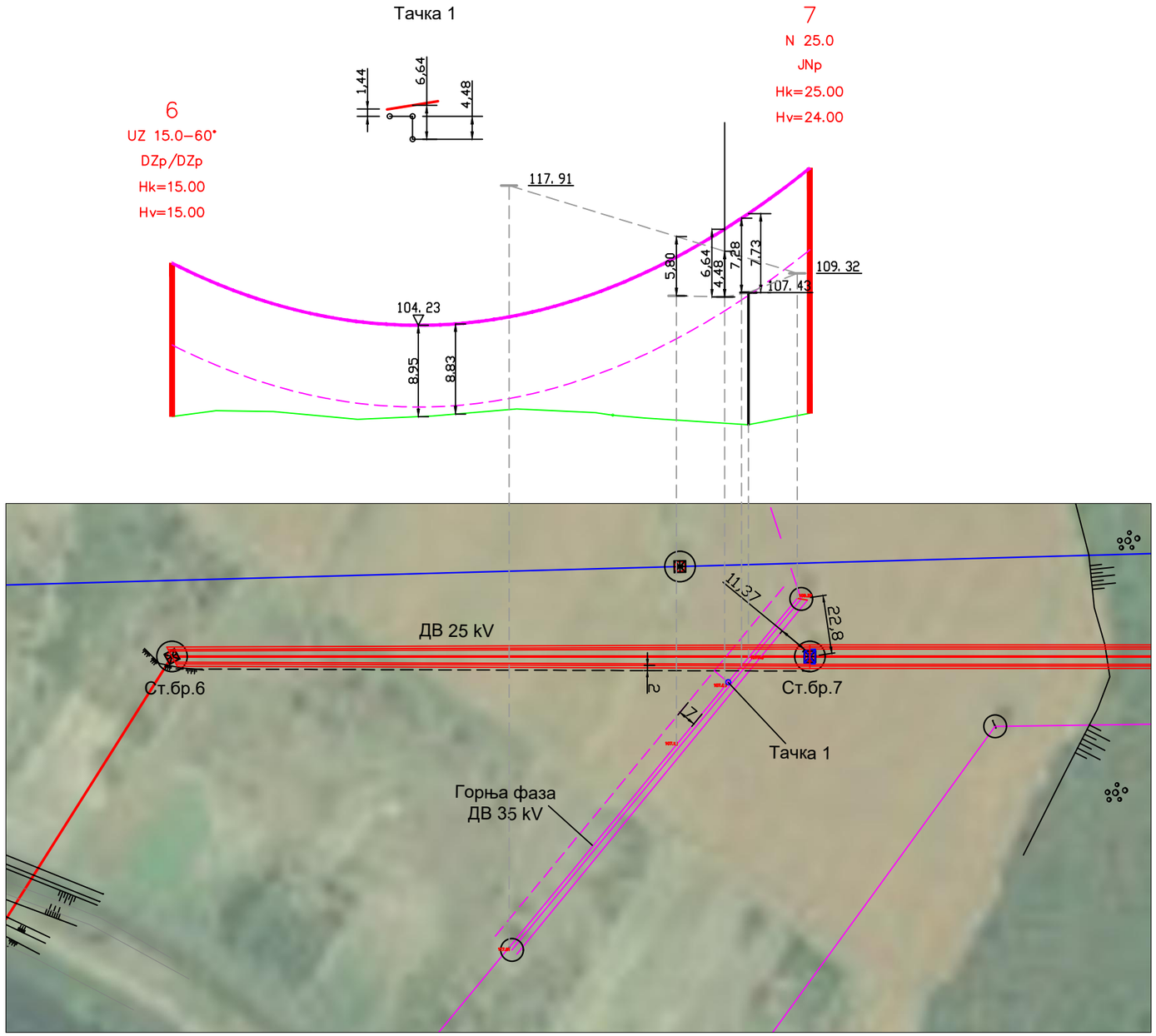
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу

4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж:/ Drawing:
СИГУРНОСНЕ УДАЉЕНОСТИ ДВ 25 kV И ДВ 35 kV (СТ.БР.7-СТ.БР.8)
Distance from OHL 25 kV to OHL 35 kV (Tower N°7-N°8)

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-09



- Максимални угиб проводника горње фазе ДВ 35 kV за Тп = 40°C је 7.0 m
- Сигурносна висина при температури проводника ДВ 25 kV од 80°C на критичном месту износи 7.28 m > 2.5 m
- За све тачке проводника горње фазе ДВ 35 kV на супротној страни од ДВ 25 kV у односу на тачку 1, при отклону за 90° и за максимални угиб имаће се минимална хоризонзална удаљеност од доње фазе ДВ 25 kV од 2 m > 1 m
- За све тачке проводника горње фазе ДВ 35 kV на страни ka ДВ 25 kV у односу на тачку 1, за отклон горње фазе ДВ 35 kV од 90° висинска разлика између доње фазе ДВ 25 kV и горње фазе ДВ 35 kV биће већа од 1.44 m > 1 m.

- Maximum deflection of the conductor of the upper phase of the 35 kV OHL for Tp = 40°C is 7.0 m
- Safety height at a conductor temperature of 25 kV OHL of 80°C at the critical place is 7.28 m > 2.5 m
- For all points of the conductor of the upper phase of the 35 kV OHL on the opposite side of 25 kV OHL in relation to point 1, at a deviation of 90° and for maximum deflection, there will be a minimum horizontal distance from the lower phase of the 2 kV OHL of 2 m > 1 m
- For all points of the conductor of the upper phase of the 35 kV OHL on the side towards 25 kV OHL in relation to point 1, for the deviation of the upper phase of the 35 kV OHL of 90° the height difference between the lower phase of the 25 kV OHL and the upper phase of the 35 kV OHL will be greater than 1.44 m > 1 m.

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		
Ревизиони блок: / Revision block:		

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант:/ Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

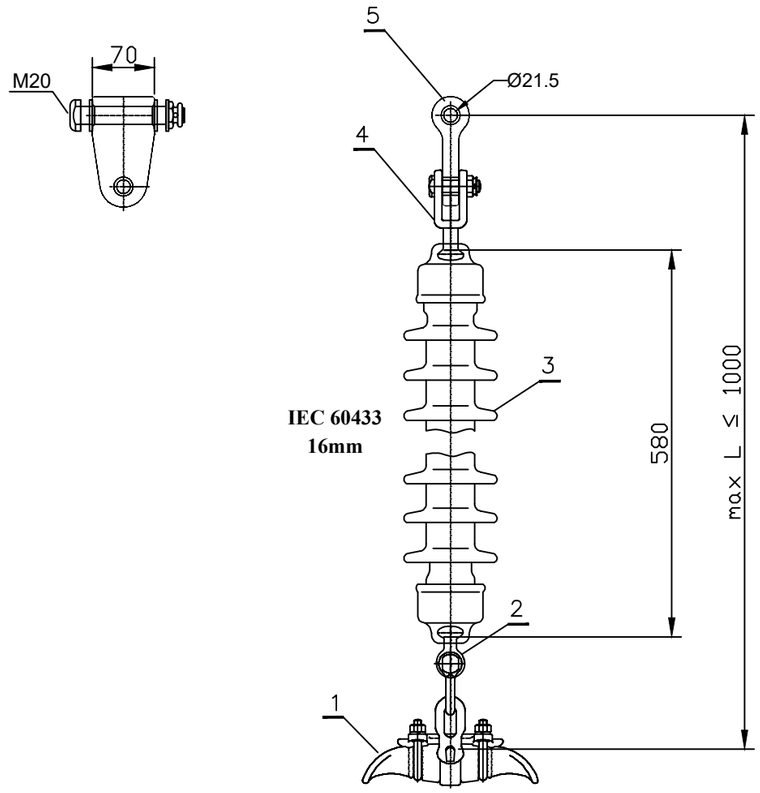
Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж:/ Drawing:
СИГУРНОСНЕ УДАЉЕНОСТИ УКРШТАЊЕ ДВ 25 kV И ДВ 35 kV (СТ.БР.6-СТ.БР.7)
Distance crossing OHL 25 kV and OHL 35 kV (Tower N°6-N°7)

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP
датум:/date: 04. 2021.
Цртеж бр./Drawing No.: 2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-10



Монтира се на средњој конзоли (напојни водови 25 kV)
Минимална прекидна сила ланца 100 kN (без носеће стезаљке)

Mounted on the center cross arm (25 kV supply lines)
Minumum string breaking force 100 kN (without support clamp)

Позиц.	Ком.	НАЗИВ	КАТАЛОШКИ БРОЈ	МАТЕРИЈАЛ	НАПОМЕНА
5	1	ЗАСТАВИЦА			
4	1	ВИЉУШКА - ТУЧАК			
3	1	ИЗОЛАТОР Л 100 Б 250			
2	1	ОКО - ТУЧАК			
1	1	НОСЕЋА СТЕЗАЉКА			за проводник Ал/Ч 240/40 mm² (d = 21.9 mm)

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

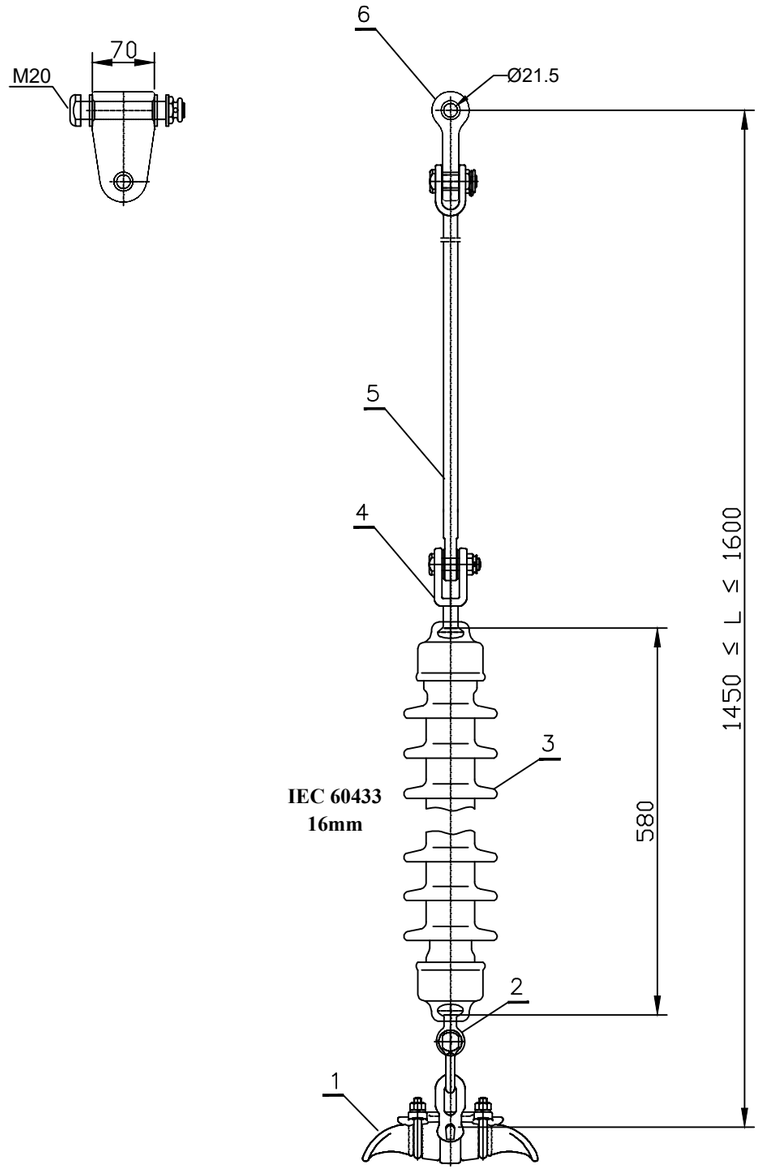
Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж: / Drawing:
ЈЕДНОСТРУКИ НОСЕЋИ ИЗОЛАТОРСКИ ЛАНАЦ (25 kV)
Single suspension set (25 kV)

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-11



Монтира се на горњој конзоли (напојни водови 25 kV)
Минимална прекидна сила ланца 100 kN (без носеће стезаљке)

Mounted on the upper cross arm (25 kV supply lines)
Minimum string breaking force 100 kN (without support clamp)

Позиц.	Ком.	НАЗИВ	КАТАЛОШКИ БРОЈ	МАТЕРИЈАЛ	НАПОМЕНА
6	1	ЗАСТАВИЦА			
5	1	ПРОДУЖИВАЧ			Виљушка-око мин 600 mm
4	1	ВИЉУШКА - ТУЧАК			
3	1	ИЗОЛАТОР Л 100 Б 250			
2	1	ОКО - ТУЧАК			
1	1	НОСЕЋА СТЕЗАЉКА			за проводник Ал/Ч 240/40 mm² (d = 21.9 mm)

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

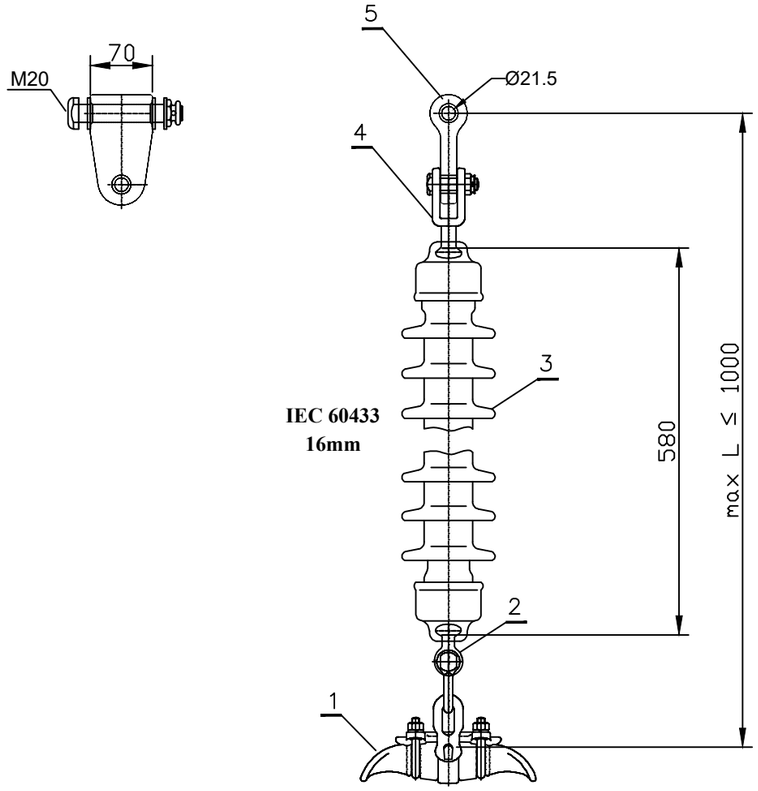
Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж: / Drawing:
ЈЕДНОСТРУКИ НОСЕЋИ ИЗОЛАТОРСКИ ЛАНАЦ (25 kV)
Single suspension set (25 kV)

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум: /date:	Цртеж бр. /Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-12



Монтира се на доњој конзоли (повратни водови 1 kV)
Минимална прекидна сила ланца 100 kN (без носеће стезаљке)

Mounted on the lower cross arm (1 kV return lines)
Minimum string breaking force 100 kN (without support clamp)

Позиц.	Ком.	НАЗИВ	КАТАЛОШКИ БРОЈ	МАТЕРИЈАЛ	НАПОМЕНА
5	1	ЗАСТАВИЦА			
4	1	ВИЉУШКА - ТУЧАК			
3	1	ИЗОЛАТОР Л 100 Б 250			
2	1	ОКО - ТУЧАК			
1	1	НОСЕЋА СТЕЗАЉКА			за проводник Ал/Ч 490/65 mm² (d = 30.6 mm)

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

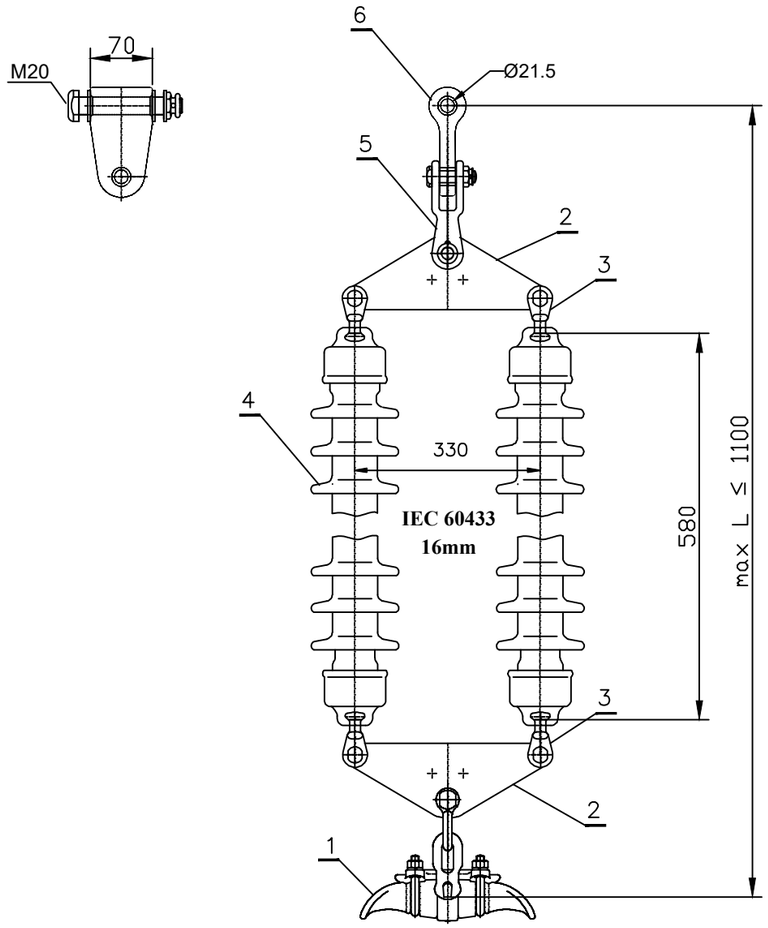
Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж: / Drawing:
ЈЕДНОСТРУКИ НОСЕЋИ ИЗОЛАТОРСКИ ЛАНАЦ (1 kV)
Single suspension set (1 kV)

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум: /date:	Цртеж бр. /Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-13



Монтира се на средњој конзоли (напојни водови 25 kV)
Минимална прекидна сила ланца 100 kN (без носеће стезаљке)

Mounted on the center cross arm (25 kV supply lines)
Minimum string breaking force 100 kN (without support clamp)

Позиц.	Ком.	НАЗИВ	КАТАЛОШКИ БРОЈ	МАТЕРИЈАЛ	НАПОМЕНА
6	1	ЗАСТАВИЦА			
5	1	ВИЉУШКА - ВИЉУШКА 90			
4	2	ИЗОЛАТОР Л 100 Б 250			
3	4	ВИЉУШКА - ТУЧАК			
2	2	ОДСТОЈНИК ОКО			
1	1	НОСЕЋА СТЕЗАЉКА			за проводник Ал/Ч 240/40 mm² (d = 21.9 mm)

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант:/ Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

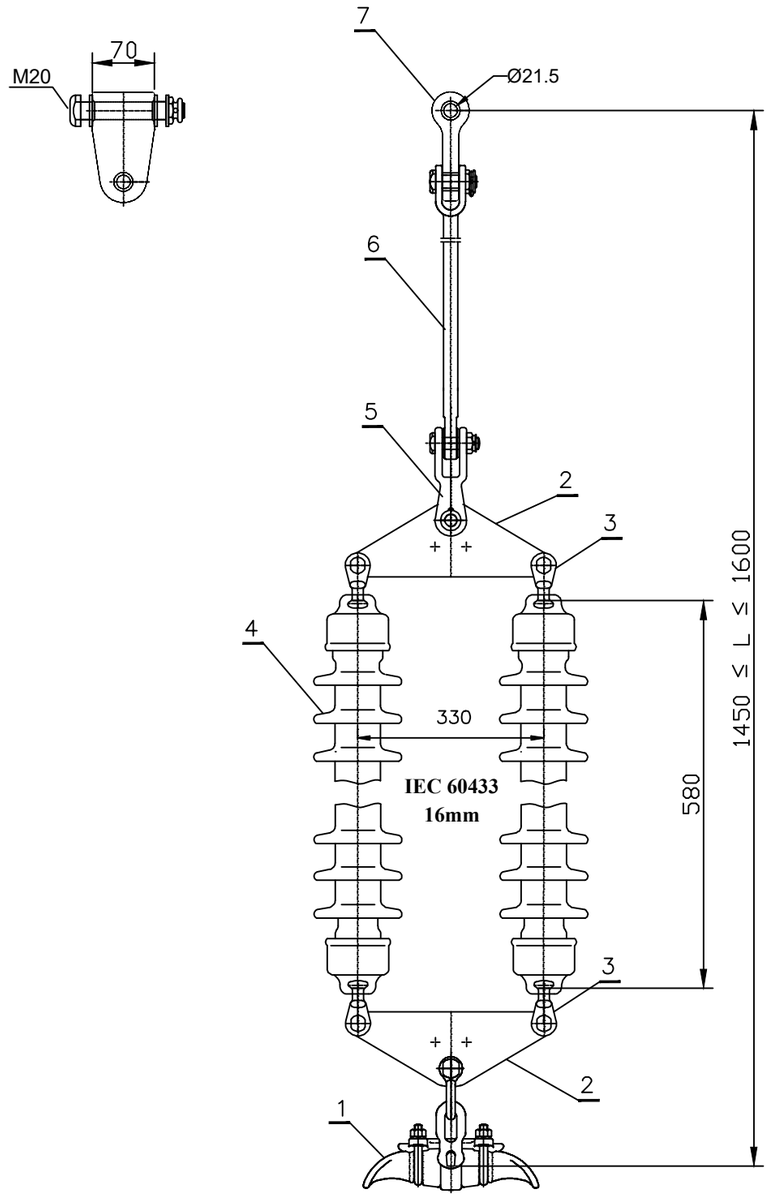
Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж:/ Drawing:
ДВОСТРУКИ НОСЕЋИ ИЗОЛАТОРСКИ ЛАНАЦ (25 kV)
Double suspension set (25 kV)

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-14



Монтира се на горњој конзоли (напојни водови 25 kV)
Минимална прекидна сила ланца 100 kN (без носеће стезаљке)
Mounted on the upper cross arm (25 kV supply lines)
Minimum string breaking force 100 kN (without support clamp)

Позиц.	Ком.	НАЗИВ	КАТАЛОШКИ БРОЈ	МАТЕРИЈАЛ	НАПОМЕНА
7	1	ЗАСТАВИЦА			
6	1	ПРОДУЖИВАЧ			Виљушка - око мин 400 mm
5	1	ВИЉУШКА - ВИЉУШКА 90			
4	2	ИЗОЛАТОР Л 100 Б 250			
3	4	ВИЉУШКА - ТУЧАК			
2	2	ОДСТОЈНИК ОКО			
1	1	НОСЕЋА СТЕЗАЉКА			за проводник Ал/Ч 240/40 mm² (d = 21.9 mm)

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

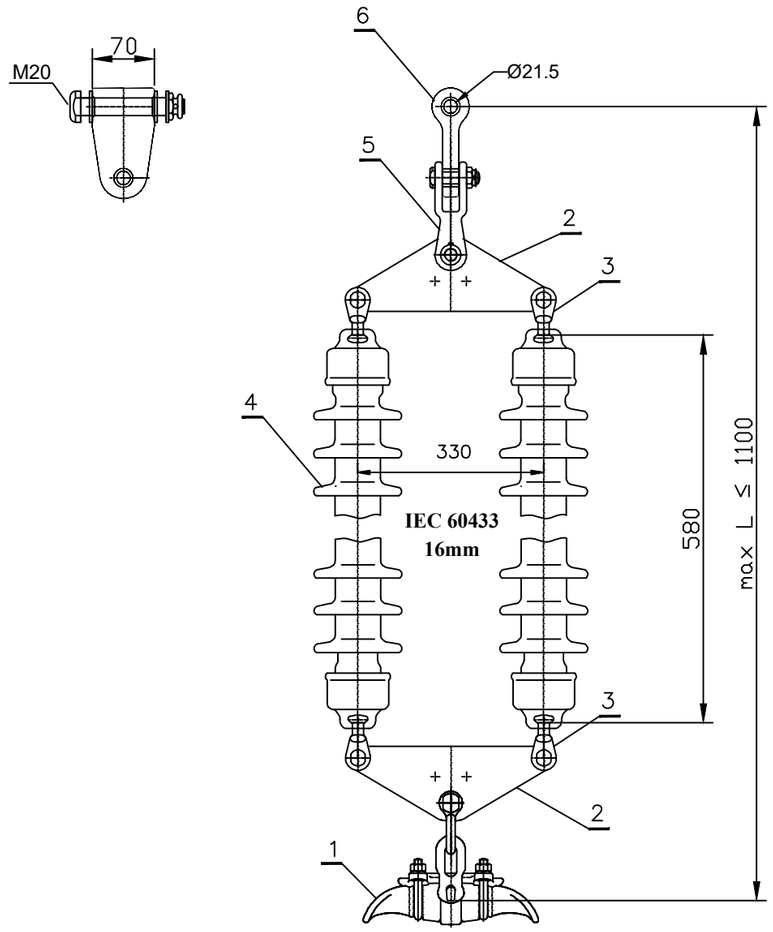
Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж: / Drawing:
ДВОСТРУКИ НОСЕЋИ ИЗОЛАТОРСКИ ЛАНАЦ (25 kV)
Double suspension set (25 kV)

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-15



Монтира се на доњој конзоли (повратни водови 1 kV)
Минимална прекидна сила ланца 100 kN (без носеће стезаљке)

Mounted on the lower cross arm (1 kV return lines)
Minimum string breaking force 100 kN (without support clamp)

Позиц.	Ком.	НАЗИВ	КАТАЛОШКИ БРОЈ	МАТЕРИЈАЛ	НАПОМЕНА
6	1	ЗАСТАВИЦА			
5	1	ВИЉУШКА - ВИЉУШКА 90			
4	2	ИЗОЛАТОР Л 100 Б 250			
3	4	ВИЉУШКА - ТУЧАК			
2	2	ОДСТОЈНИК ОКО			
1	1	НОСЕЋА СТЕЗАЉКА			за проводник Ал/Ч 490/65 mm² (d = 30.6 mm)

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

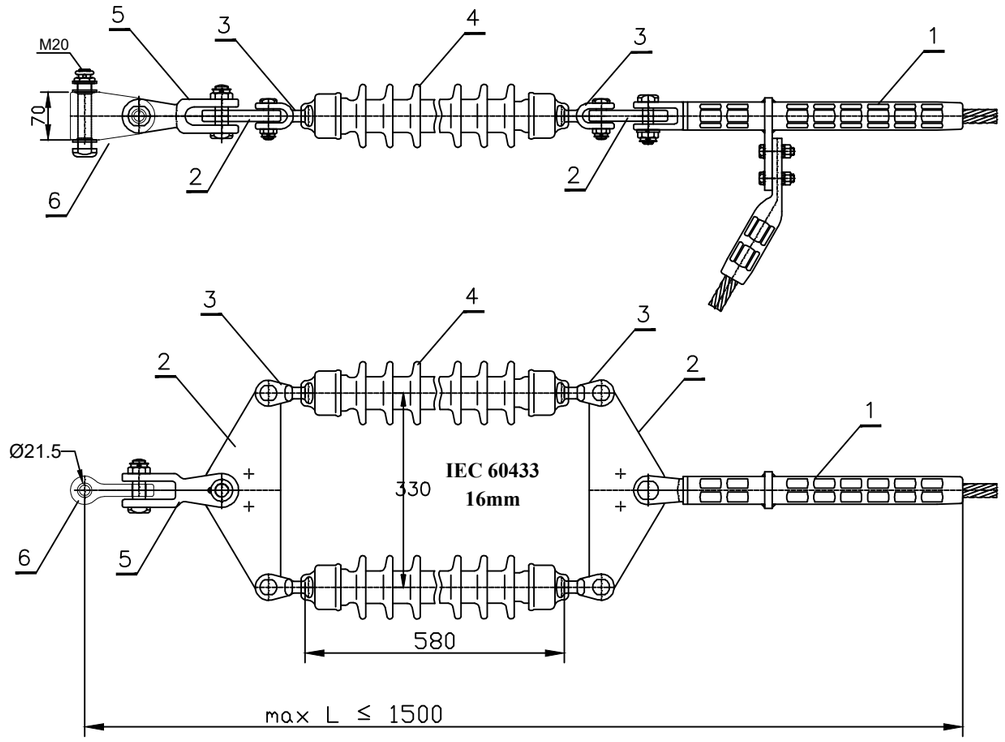
Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж: / Drawing:
ДВОСТРУКИ НОСЕЋИ ИЗОЛАТОРСКИ ЛАНАЦ (1 kV)
Double suspension set (1 kV)

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум: /date:	Цртеж бр. /Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-16



Монтира се на средњим конзолама свих УЗ стубова (напојни водови 25 kV)
Монтира се на горњим конзолама УЗ стубова бр.1, 2 и 12 (напојни водови 25 kV)
Монтира се на горњој конзоли УЗ стуба бр.6, на страни унутрашњег угла скретања трасе, десна конзола гледано од стуба бр.5 ка стубу бр.6 (напојни водови 25 kV)

Минимална прекидна сила ланца 120 kN (без затезне стезаљке)
Дубина струјног моста 90 - 110 cm

It is mounted on the center cross arm of all UZ towers (25 kV supply lines)
It is mounted on the upper cross arm of UZ towers No.1, 2 and 12 (25 kV supply lines)
It is mounted on the upper cross arm of UZ towers No.6, on the side the inner angle of the turn of the route, right cross arm seen from tower No.5 to No.6 (25 kV supply lines)

Minimum string breaking force 120 kN (without support clamp)
Depth of current terminal 90 - 110 cm

Позиц.	Ком.	НАЗИВ	КАТАЛОШКИ БРОЈ	МАТЕРИЈАЛ	НАПОМЕНА
6	1	ЗАСТАВИЦА			
5	1	ВИЉУШКА - ВИЉУШКА 90			
4	2	ИЗОЛАТОР Л 100 Б 250			
3	4	ВИЉУШКА - ТУЧАК			
2	2	ОДСТОЈНИК ОКО			
1	1	ЗАТЕЗНА КОМПРЕСИОНА СТЕЗАЉКА			за проводник Ал/Ч 240/40 mm² (d = 21.9 mm)

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd. China Railway International Corporation Ltd. No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

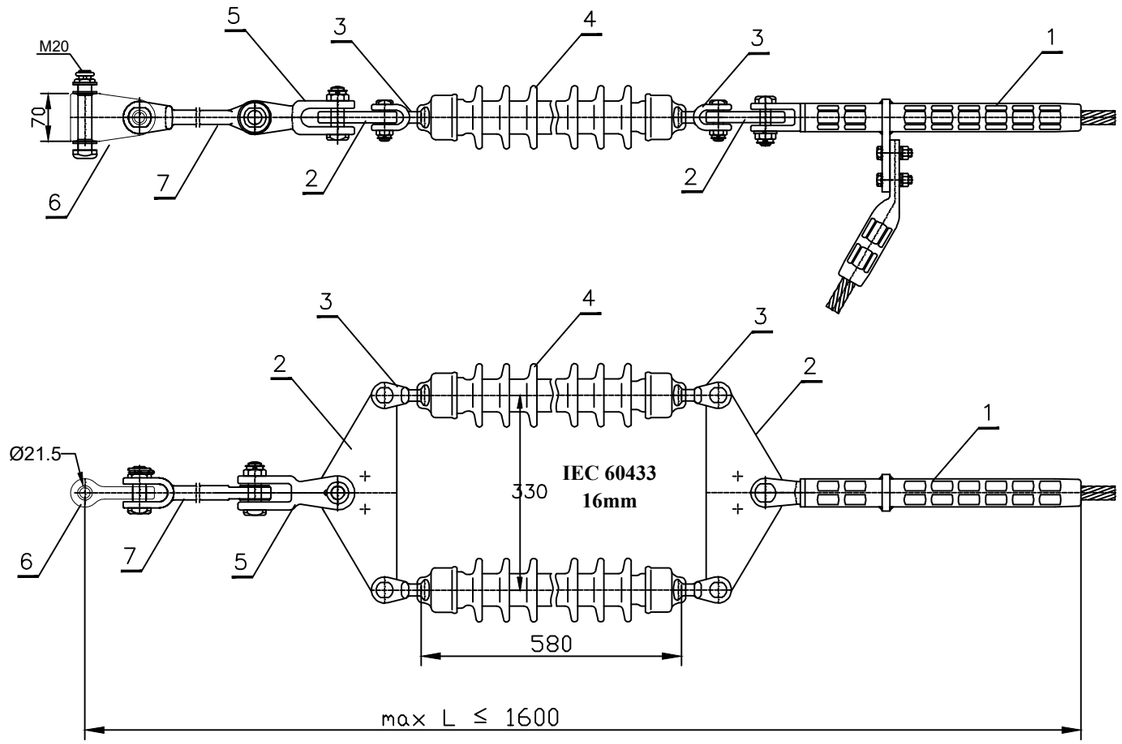
Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж: / Drawing:
ДВОСТРУКИ ЗАТЕЗНИ ИЗОЛАТОРСКИ ЛАНАЦ (25 kV)
Double tension set (25 kV)

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум: /date:	Цртеж бр. /Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-17



Монтира се на горњој конзоли УЗ стуба бр.6, на страни спољашњег угла скретања трасе, лева конзола гледано од стуба бр.5 ка стубу бр.6 (напојни водови 25 kV)

Минимална прекидна сила ланца 120 kN (без затезне стезаљке)
Дубина струјног моста 90 - 110 cm

It is mounted on the upper cross arm of UZ tower No.6, on the side of the outer angle of the turn of the route, the left cross arm seen from tower No.5 to No.6 (25 kV supply lines)

Minimum string breaking force 120 kN (without support clamp)
Depth of current terminal 90 - 110 cm

Позиц.	Ком.	НАЗИВ	КАТАЛОШКИ БРОЈ	МАТЕРИЈАЛ	НАПОМЕНА
7	1	ПРОДУЖИВАЧ			Виљушка - око мин 100 mm
6	1	ЗАСТАВИЦА			
5	1	ВИЉУШКА - ВИЉУШКА 90			
4	2	ИЗОЛАТОР Л 100 Б 250			
3	4	ВИЉУШКА - ТУЧАК			
2	2	ОДСТОЈНИК ОКО			
1	1	ЗАТЕЗНА КОМПРЕСИОНА СТЕЗАЉКА			за проводник Ал/Ч 240/40 mm² (d = 21.9 mm)

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

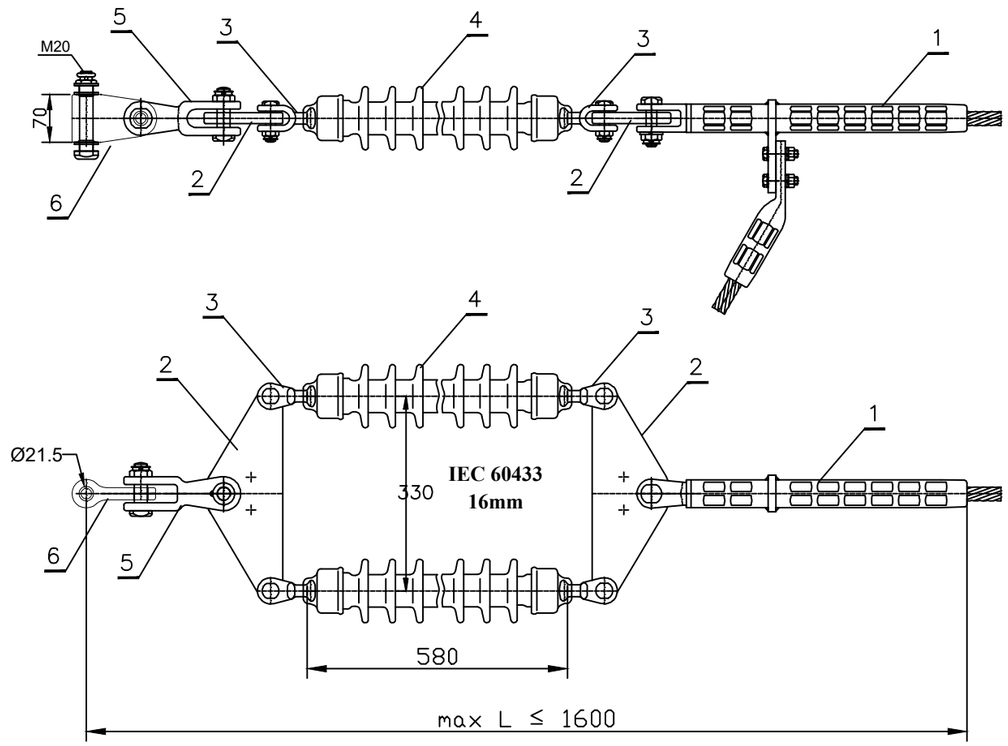
Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж: / Drawing:
ДВОСТРУКИ ЗАТЕЗНИ ИЗОЛАТОРСКИ ЛАНАЦ (25 kV)
Double tension set (25 kV)

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум: /date:	Цртеж бр. /Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-17a



Монтира се на доњим конзолама УЗ стубова бр.1, 2 и 12 (повратни водови 1 kV)
Монтира се на доњој конзоли УЗ стуба бр.6, на страни унутрашњег угла скретања трасе, десна конзола гледано од стуба бр.5 ка стубу бр.6 (повратни водови 1 kV)

Минимална прекидна сила ланца 120 kN (без затезне стезаљке)
Дубина струјног моста 90 - 110 cm

It is mounted on the lower cross arm of UZ towers No.1, 2 and 12 (return lines 1 kV)
It is mounted on the lower cross arm of UZ tower No.6, on the side of the inner corner of the turn, right cross arm seen from tower No.6 (return lines 1kV)

Minimal string breaking force 120 kN (without support clamp)
Depth of current terminal 90 - 110 cm

Позиц.	Ком.	НАЗИВ	КАТАЛОШКИ БРОЈ	МАТЕРИЈАЛ	НАПОМЕНА
6	1	ЗАСТАВИЦА			
5	1	ВИЉУШКА - ВИЉУШКА 90			
4	2	ИЗОЛАТОР Л 100 Б 250			
3	4	ВИЉУШКА - ТУЧАК			
2	2	ОДСТОЈНИК ОКО			
1	1	ЗАТЕЗНА КОМПРЕСИОНА СТЕЗАЉКА			за проводник Ал/Ч 490/65 mm² (d = 30.6 mm)

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

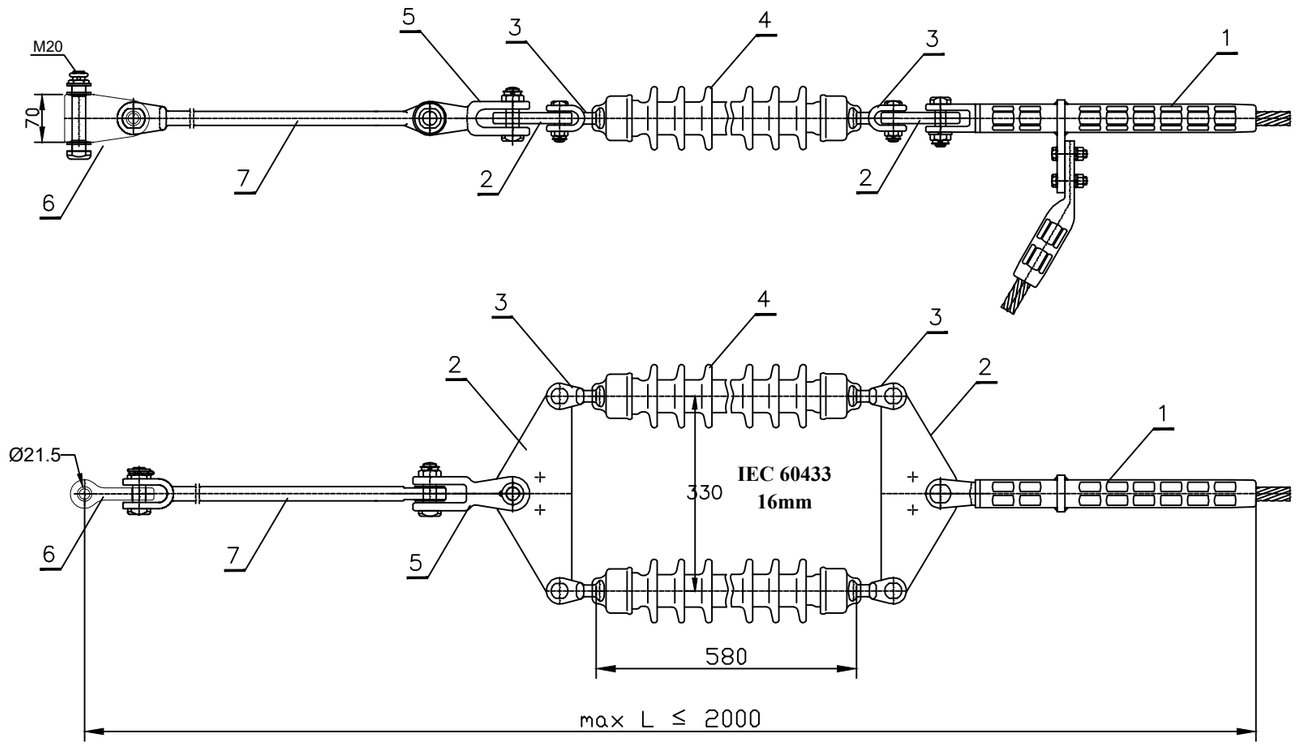
Цртеж: / Drawing:
ДВОСТРУКИ ЗАТЕЗНИ ИЗОЛАТОРСКИ ЛАНАЦ (1 kV)
Double tension set (1 kV)

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP

датум: / date: 04. 2021.

Цртеж бр. / Drawing No.: 2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-18



Монтира се на доњој конзоли УЗ стуба бр.6, на страни спољашњег угла скретања трасе, лева конзола гледано од стуба бр.5 ка стубу бр.6 (повратни водови 1 kV)

Минимална прекидна сила ланца 120 kN (без затезне стезаљке)
Дубина струјног моста 90 - 110 cm

It is mounted on the lower cross arm of UZ tower No.6, on the side of the outer angle of the turn of the route, the left cross arm seen from tower No.5 to No.6 (return lines 1 kV)

Minimum string breaking force 120 kN (without support clamp)
Depth of current terminal 90 - 110 cm

Позиц.	Ком.	НАЗИВ	КАТАЛОШКИ БРОЈ	МАТЕРИЈАЛ	НАПОМЕНА
7	1	ПРОДУЖИВАЧ			Виљушка - око мин 400 mm
6	1	ЗАСТАВИЦА			
5	1	ВИЉУШКА - ВИЉУШКА 90			
4	2	ИЗОЛАТОР Л 100 Б 250			
3	4	ВИЉУШКА - ТУЧАК			
2	2	ОДСТОЈНИК ОКО			
1	1	ЗАТЕЗНА КОМПРЕСИОНА СТЕЗАЉКА			за проводник Ал/Ч 490/65 mm² (d = 30.6 mm)

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

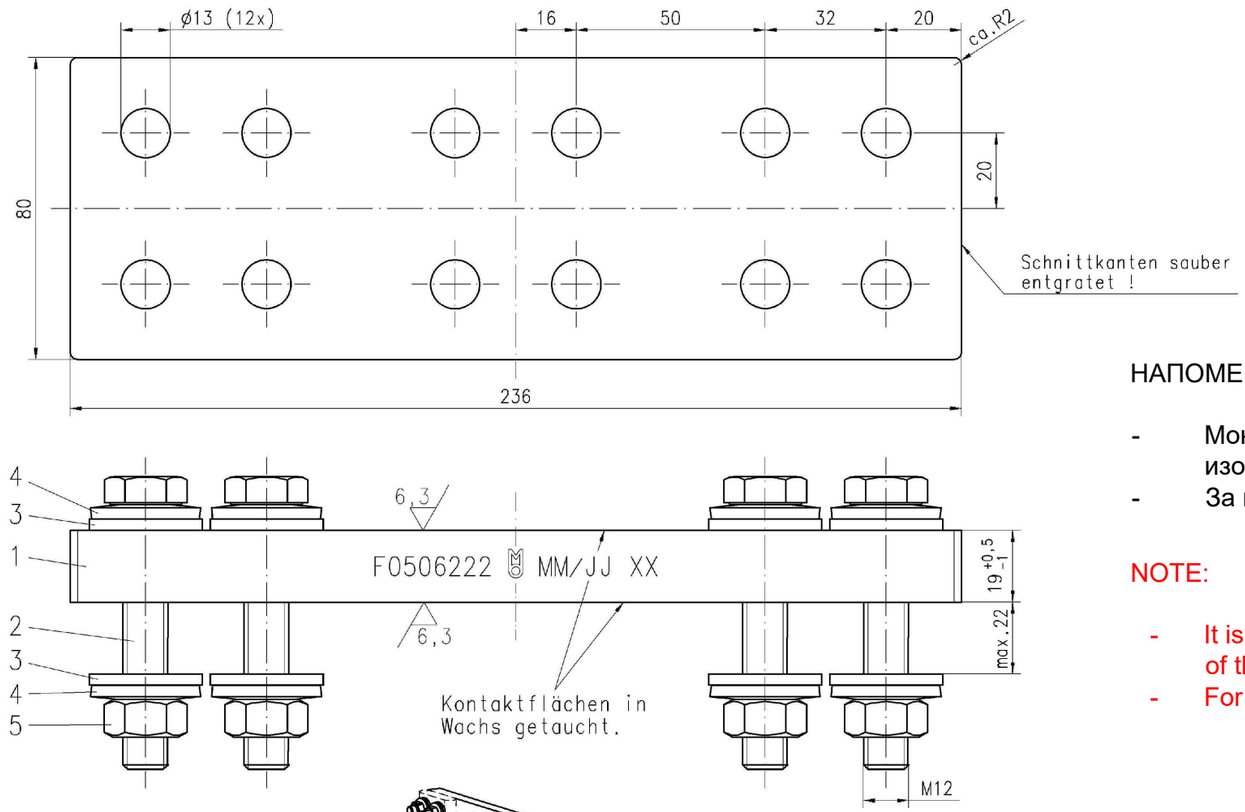
Цртеж: / Drawing:
ДВОСТРУКИ ЗАТЕЗНИ ИЗОЛАТОРСКИ ЛАНАЦ (1 kV)
Double tension set (1 kV)

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP

датум: /date: 04. 2021.

Цртеж бр. /Drawing No.: 2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-18а



Pos	Stk	Benennung	Norm	Zng. Nr.	Art. Nr.	Material	Oberfläche	Masse[kg]
5	8	Skt.-Mutter M12	DIN 934		1052.04/2	8	fvzkt.	
4	16	Spannscheibe	DIN 6796	S0004030	1070.20/5	Stahl	mech. vzkt.	
3	16	Scheibe ø30/ø13/3		S0004031	ZS 010.009	Stahl	mech. vzkt.	
2	8	Skt.-Schraube M12x70	DIN 933		1009.49/3	8.8	fvzkt.	
1	1	Lasche 80x19x236			MF 207.081	EN-AW 6082 H111		

	Tag	Name
2012		
Bearb.	10.01.	Schimmerl
Gepr.	-II-	

MOSDORFER AUSTRIA

Ersatz für — Ähnl. Zng. Nr.
Ersetzt durch — F0506061
Art. Nr. 4460.34/2

Maßstab 1:1

Benennung: Abzweiglasche 80x19x236

Zng. Nr.: F0506222

Rev. | Mod. | A3

Blattzahl | Blatt

Freimaßtoleranz nach: ISO 2768-cL | Nennkurzzeitstrom: --- kA 1s | Bruchlast: --- kN | Masse: ca. 2,1 kg

Dieses Blatt sowie die eingetragenen Angaben sind geistiges Eigentum der Mosdorfer Ges. m. b. H. und dürfen nicht ohne schriftliches Einverständnis der Mosdorfer Ges. m. b. H. an dritte Personen weitergegeben werden.

Name | Datum | Modifikation | Nummer | Revision | Buchst.

НАПОМЕНА:

- Монтира се на прикључне папучице затезне стезаљке изолаторских ланаца доње фазе на стубу бр.12.
- За проводник Ал/Ч 490/65 mm²

NOTE:

- It is mounted on the connecting clamps of the tensioning clamps of the lower phase insulator strings on the tower No. 12.
- For conductor 490/65 mm²

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Јњиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

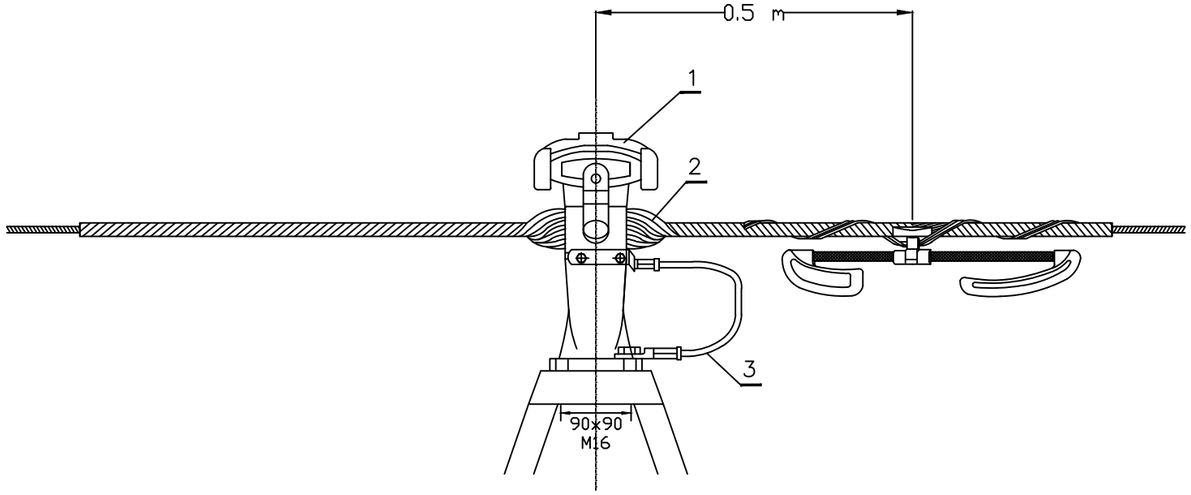
Цртеж: / Drawing:
ОПРЕМА ЗА РАЧВАЊЕ ПРОВОДНИКА
Conductor branching equipment

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP

датум: / date: 04. 2021.

Цртеж бр. / Drawing No.: 2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-18б



НАПОМЕНЕ:

- Пречник OPGW ужета тип "A" је 15.5 mm.
- Додатна веза се на дну носеће стезаљке монтира у правцу конзола, "трбух" додатне везе усмерава се на супротну страну од "G" носача.
- Прикључак додатне везе на стуб спустити ниже да додатна веза не додирује пригушивач.
- Носећа стезаљка је са неопренским улошком.
- Препоручује се хоризонталан положај неопренског улошка.
- Толеранција искошености дуплог ока и страница H клеме није веће од 5°.
- Мин. сила извлачења из носеће стезаљке 20% мин. прекидног оптерећења склопа.
- Притезање вијака према упутству произвођача опреме.

- **Склоп је састављен од елемената произвођача опреме "РИБЕ", може се применити опрема сличних карактеристика од другог произвођача.**

- При наручивању опреме водити рачуна да се усклади опрема са смером поужавања спољашњег слоја конкретног набављеног OPGW ужета.

Поз.	Назив	RIBE-кат.бр.	Кол.
1	"G" носач (за M16 90x90)	F 13 818/3	1
	Комплет завртњева, матица и подлошки M 16x60 за "G" носач	2982462	4
2	Носећа стезаљка	LTA 157 180/8	1
3	Еластична додатна веза за уземљење Cu 50 mm^2 (дужина 850 mm) (7.5 kA)	F 10 821/2	1

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

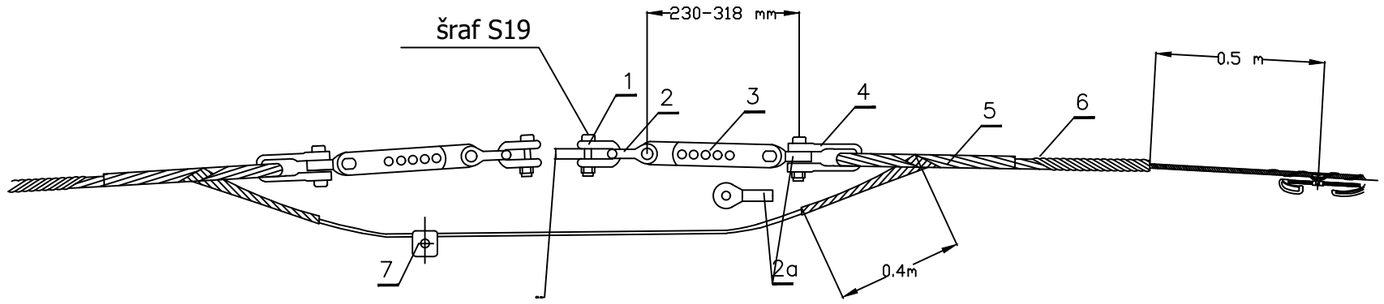
Цртеж: / Drawing:
НОСЕЋЕ ЗАВЕШЕЊЕ УЖЕТА OPGW ТИП А
Suspension assembly for OPGW type A

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP

датум: /date: 04. 2021.

Цртеж бр. /Drawing No.: 2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-19



НАПОМЕНЕ:

- Пречник OPGW ужета тип "A" је 15.5 mm.
- Притезање вијака према упутству произвођача опреме.
- Другу рупу прикљ. стезаљке попунити "филером".
- Дубина струјног моста 0.5 - 0.7 m.
- Рег. продуживач оставити у средњем положају.

- **Склоп је састављен од елемената произвођача опреме "РИБЕ", може се применити опрема сличних карактеристика од другог произвођача.**

- При наручивању опреме водити рачуна да се усклади опрема са смером поужавања спољашњег слоја конкретног набављеног OPGW ужета.

NOTE:

- Diameter OPGW cable type "A" is 15.5 mm.
- Tighten the screws according to the equipment producers instructions.
- Connect second hole of conector fill the clamps with "filler".
- Depth of current terminal 0.5 - 0.7 m.
- Reg. extension leave in the center position.

- **The assembly is composed of elements of the equipment producer "RIBE", equipment is aligned with the similar characteristics from another manufacturer can be used.**

- When ordering equipment, make sure that the equipment is aligned with the direction of use of the outer layer of the specific purchased OPGW cable.

Поз.	Назив	RIBE-кат.бр.	Кол.
1	Шекла равна (размак 24 mm)	F 6242-20/2	2
2	Шекла равна (размак 22 mm)	F 6242/2	2
2a	Око-око 90^0	8413313	2
3	Регулациони продуживач (230-318 mm)	846.730.5	2
4	Каушн виљушка	F 2685/3	2
5	Затезна спирала	AW 225 152	2
6	Подложна спирала	RW 165 200 lis	2
7	Прикључна стезаљка	F 11 047/15	1

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

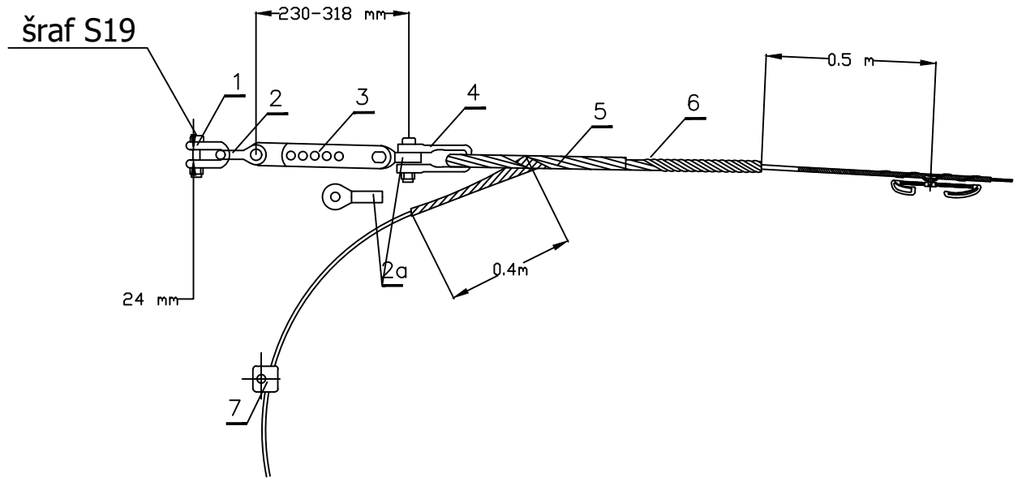
Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж: / Drawing:
ЗАТЕЗНО ПРОЛАЗНО ЗАВЕШЕЊЕ УЖЕТА OPGW ТИП А
Passing tension assembly for OPGW type A

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-20



НАПОМЕНЕ:

- Пречник OPGW ужета тип "A" је 15.5 mm.
- Притезање вијака према упутству произвођача опреме.
- Другу рупу прикљ. стезаљке попунити "филером".
- Рег. продуживач оставити у средњем положају.

- **Склоп је састављен од елемената произвођача опреме "РИБЕ", може се применити опрема сличних карактеристика од другог произвођача.**

- При наручивању опреме водити рачуна да се усклади опрема са смером поужавања спољашњег слоја конкретног набављеног OPGW ужета.

NOTE:

- Diameter OPGW cable type "A" is 15.5 mm.
- Tighten the screws according to the equipment producers instructions.
- Connect second hole of conector fill the clamps with "filler".
- Reg. extension leave in the center position.

- **The assembly is composed of elements of the equipment producer "RIBE", equipment is aligned with the similar characteristics from another manufacturer can be used.**

- When ordering equipment, make sure that the equipment is aligned with the direction of use of the outer layer of the specific purchased OPGW cable.

Поз.	Назив	RIBE-кат.бр.	Кол.
1	Шекла равна (размак 24 mm)	F 6242-20/2	1
2	Шекла равна (размак 22 mm)	F 6242/2	1
2a	Око-око 90^0	8413313	1
3	Регулациони продуживач (230-318 mm)	846.730.5	1
4	Каушн вилъушка	F 2685/3	1
5	Затезна спирала	AW 225 152	1
6	Подложна спирала	RW 165 200 lis	1
7	Прикључна стезаљка	F 11 047/15	1

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант:/ Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж:/ Drawing:
ЗАТЕЗНО ЗАВЕШЕЊЕ УЖЕТА OPGW ТИП А СА НАСТ.
Splicing tension assembly for OPGW type A

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP

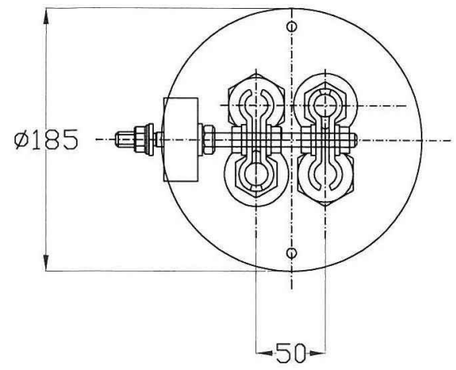
датум:/date: 04. 2021.

Цртеж бр./Drawing No.: 2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-21

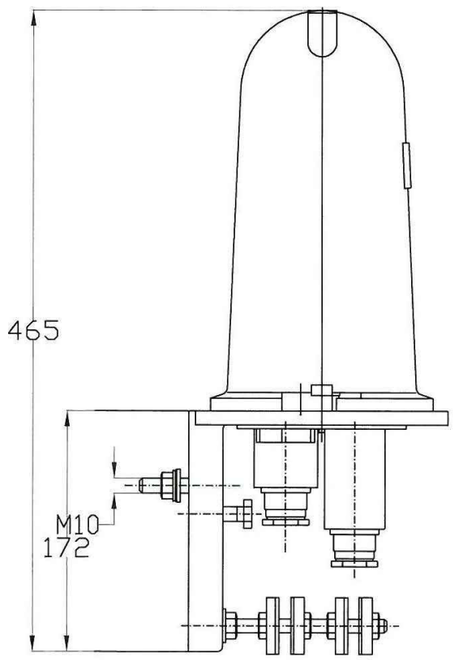
Metal Hood Joint Type 180

- Optical fibre ground wires *OPGW*
- Optical fibre cable *OFC*

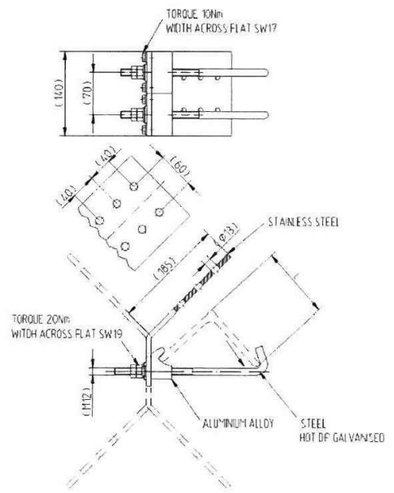
Fastening for Hood Joints
Clamp fixing for angle structure`s *ECK*



Article no.	Range
3.46216-30	L 165 – L 200
3.46216-31	L 125 – L 160
3.46216-32	L 85 – L 120



Detalj pričvršćenja OPGW kutije na stub



02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

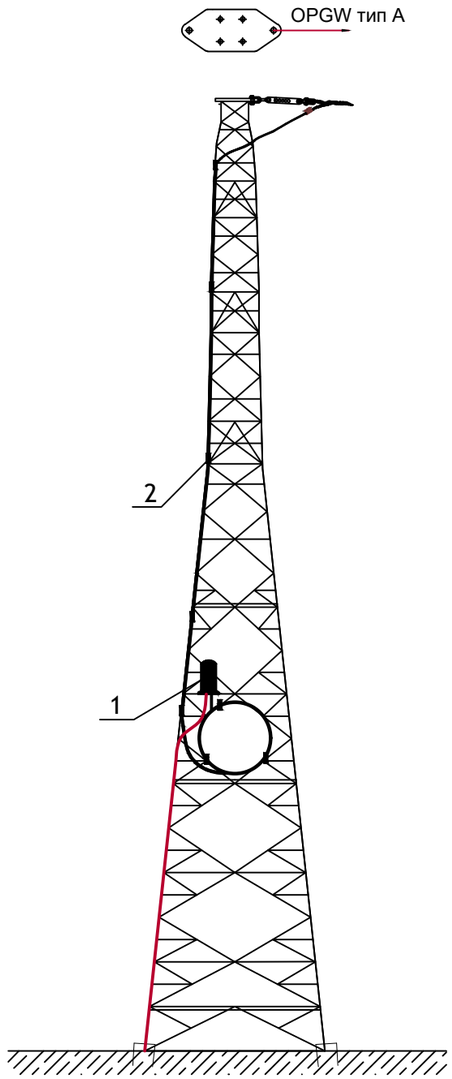
Цртеж: / Drawing:
ОПТИЧКА СПОЈНИЦА ЗА OPGW
Joint box for OPGW

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP

датум: /date: 04. 2021.

Цртеж бр. /Drawing No.: 2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-22



ПОЛОЖАЈ ОПТИЧКЕ СПОЈНИЦЕ
НА СТУБОВИМА БР.1 И БР.12

НАПОМЕНЕ:

- Спајање OPGW ужета у наставној спојници врши се на земљи
- Наставну спојницу монтирати на мин. 5 m од струјног моста најниже фазе (делова под напоном)
- Носаче OPGW ужета на конструкцији стуба поставити на размаку од 1.5 m
- Минимални пречник савијања OPGW ужета 0.8 m.

1.- наставна спојница
2.- носач ужета - обујмица

NOTE:

- Connection of the OPGW cable in the coupling is made on the ground
- The coupling is mounted at min. 5 m from the lowest phase current terminal (in Voltage state)
- OPGW cable bracket on the tower structure should be placed at a distance of 1.5 m
- Minimum bending diameter of OPGW cable 0.8 m.

1.- Teaching coupling
2.- cable bracket - clamp

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

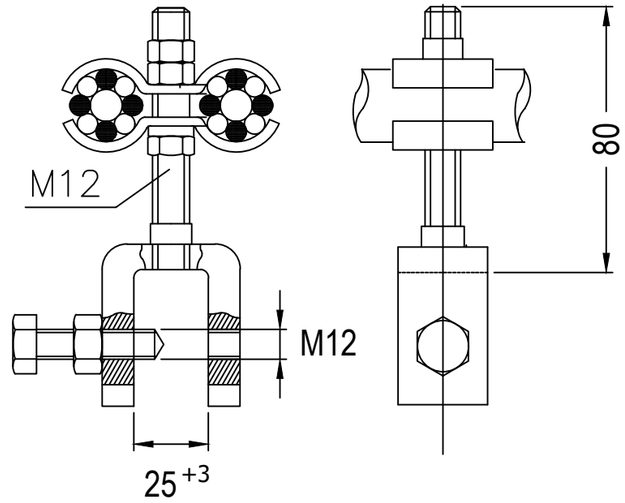
Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж: / Drawing:
ПОЛОЖАЈ ОПТИЧКЕ СПОЈНИЦЕ НА СТУБУ
Joint box position

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-23



НАПОМЕНЕ:

- Пречник OPGW ужета тип "А" је 15.5 mm.
- Притезање вијака према упутству произвођача опреме.
- Другу рупу попунити "филером".

- **Носач ужета је дат према произвођачу опреме "РИБЕ", може се применити опрема сличних карактеристика од другог произвођача.**

NOTE:

- Diameter of the OPGW cable type "A" is 15.5 mm.
- Tighten the screws according to the equipment producers instructions.
- Fill the second hole with "filler".

- **Conductor bracket is given according to the equipment producer "RIBE", equipment with similar characteristics from another producer can be used.**

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

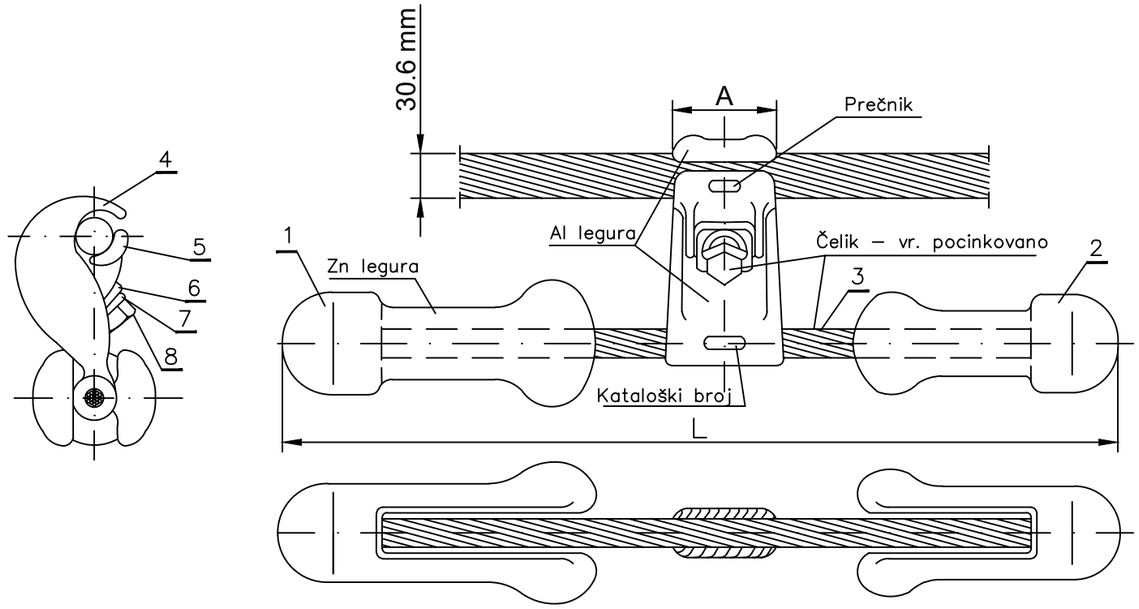
Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж: / Drawing:
НОСАЧ OPGW УЖЕТА - ОБУЈМИЦА
OPGW fastening clamp

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-24



Позиц.	Ком.	НАЗИВ	КАТАЛОШКИ БРОЈ	МАТЕРИЈАЛ	НАПОМЕНА
8	1	ЗАВРТАЊ			
7	1	ЕЛАСТИЧНИ ПОДМЕТАЧ			
6	1	СПЕЦИЈАЛНИ ПОДМЕТАЧ			
5	1	ДОЊА ПОЛ. СТЕЗАЉКЕ			
4	1	ГОРЊА ПОЛ. СТЕЗАЉКЕ			
3	1	ЕЛАСТИЧНИ НОСАЧ			
2	1	ТЕГ ПРИГУШИВАЧА			
1	1	ТЕГ ПРИГУШИВАЧА			

НАПОМЕНЕ:

- ПРИМЕНИТИ ЗА ПРОВОДНИК Al/Č 490/65 mm² (d=30.6 mm)
- МИНИМАЧНА СИЛА ИЗВЛАЧЕЊА 4000 N
- МОМЕНАТ ПРИТЕЗАЊА И НАЧИН МОНТАЖЕ ПРЕМА УПУТСТВУ ПРОИЗВОЂАЧА

NOTE:

- APPLY FOR CONDUCTOR ACSR 490/65 mm² (d=30.6 mm)
- MINIMUM EXTRACTION FORCE 4000 N
- TORQUE AND METHOD OF INSTALLATION ACCORDING TO THE PRODUCERSINSTRUCTION

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

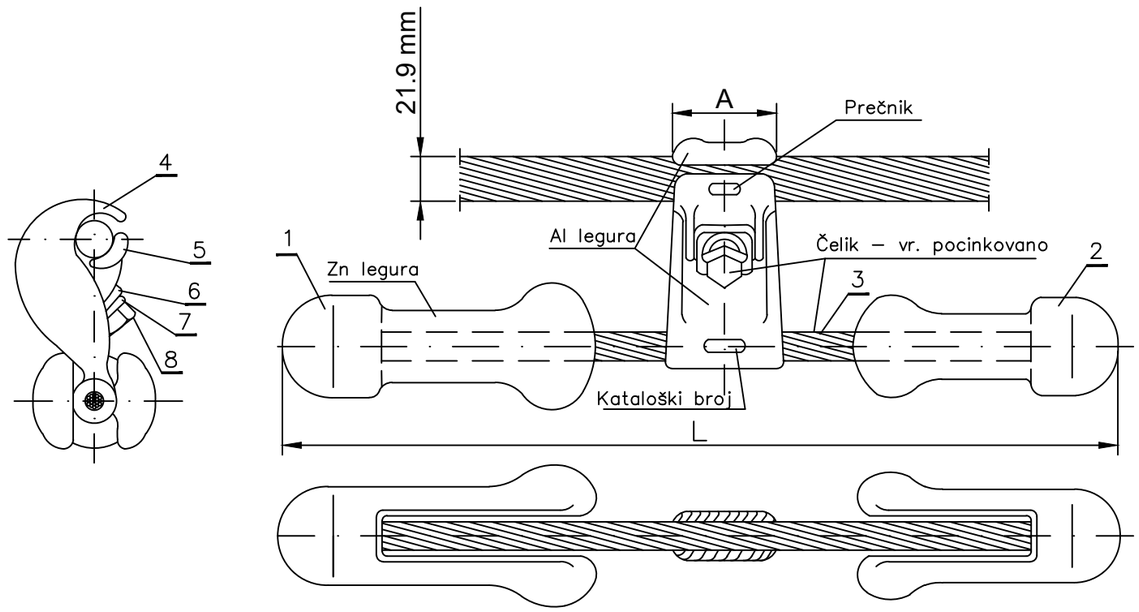
Цртеж: / Drawing:
ПРИГУШИВАЧ ВИБРАЦИЈА ЗА ПРОВ. Al/Č 490/65 mm²
Vibration dumper for conductor ACSR 490/65 mm²

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP

датум: /date: 04. 2021.

Цртеж бр. /Drawing No.: 2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-25



Позиц.	Ком.	НАЗИВ	КАТАЛОШКИ БРОЈ	МАТЕРИЈАЛ	НАПОМЕНА
8	1	ЗАВРТАЊ			
7	1	ЕЛАСТИЧНИ ПОДМЕТАЧ			
6	1	СПЕЦИЈАЛНИ ПОДМЕТАЧ			
5	1	ДОЊА ПОЛ. СТЕЗАЉКЕ			
4	1	ГОРЊА ПОЛ. СТЕЗАЉКЕ			
3	1	ЕЛАСТИЧНИ НОСАЧ			
2	1	ТЕГ ПРИГУШИВАЧА			
1	1	ТЕГ ПРИГУШИВАЧА			

НАПОМЕНЕ:

- ПРИМЕНИТИ ЗА ПРОВОДНИК Al/Č 240/40 mm² (d=21.9 mm)
- МИНИМАЧНА СИЛА ИЗВЛАЧЕЊА 3000 N
- МОМЕНАТ ПРИТЕЗАЊА И НАЧИН МОНТАЖЕ ПРЕМА УПУТСТВУ ПРОИЗВОЂАЧА

NOTE:

- APPLY FOR CONDUCTOR ACSR 240/40 mm² (d=21.9 mm)
- MINIMUM EXTRACTION FORCE 3000 N
- TIGHTENING TORQUE AND METHOD OF INSTALLATION ACCORDING TO THE PRODUCERS INSTRUCTIONS

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж: / Drawing:
ПРИГУШИВАЧ ВИБРАЦИЈА ЗА ПРОВ. Al/Č 240/40 mm²
Vibration dumper for conductor ACSR 240/40 mm²

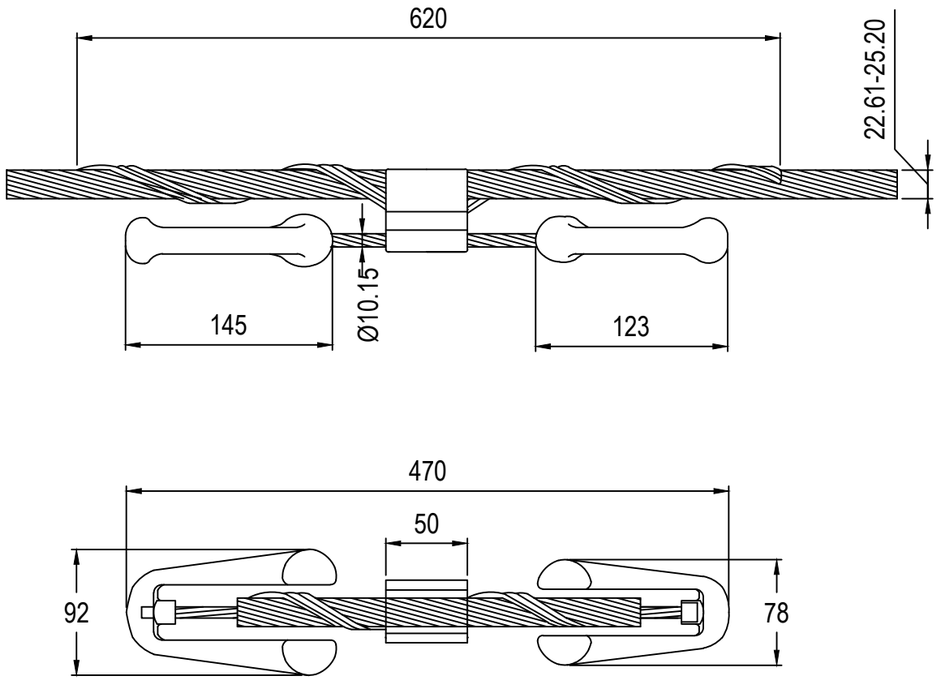
Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP

датум: /date: 04. 2021.

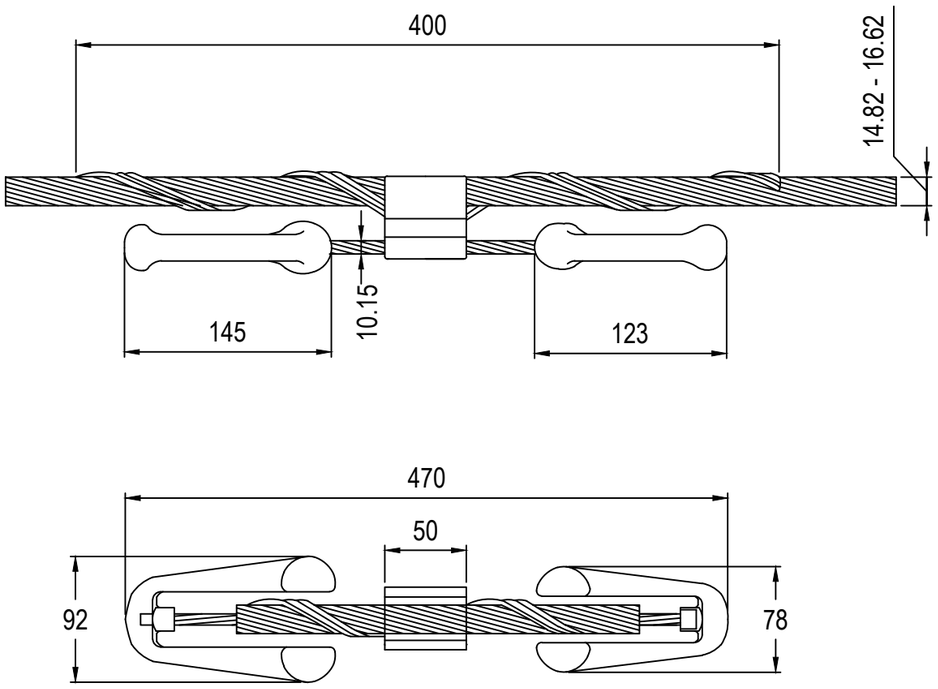
Цртеж бр. /Drawing No.: 2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-26

ПРИГУШИВАЧ ВИБРАЦИЈА
за примену код H стубова



Ribe kat.br. B 853 002/6

ПРИГУШИВАЧ ВИБРАЦИЈА
за примену код 3 стубова



Ribe kat.br. B 853 002/2

НАПОМЕНЕ:

- Пречник OPGW ужета тип "A" је 15.5 mm.
- Већи тег пригушивача окренути ка средини распона.
- **Пригушивачи су дати према произвођачу опреме "РИБЕ", може се применити опрема сличних карактеристика од другог произвођача.**
- При наручивању опреме водити рачуна да се усклади опрема са смером поужавања спољашњег слоја конкретног набављеног OPGW ужета.

NOTE:

- Diameter of the OPGW cable type "A" is 15.5 mm.
- Turn the heavy damper weight towards the middle of the range.
- **Dampers are given according to the producer of the equipment "RIBE", equipment with similar characteristics from another manufacturer can be used.**
- When ordering equipment, make sure that the equipment is aligned with the direction of use of the outer layer of the specific purchased OPGW cable.

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж: / Drawing:
ПРИГУШИВАЧ ВИБРАЦИЈА ЗА OPGW УЖЕ
Vibration dumper for OPGW

Размера: Scale: -

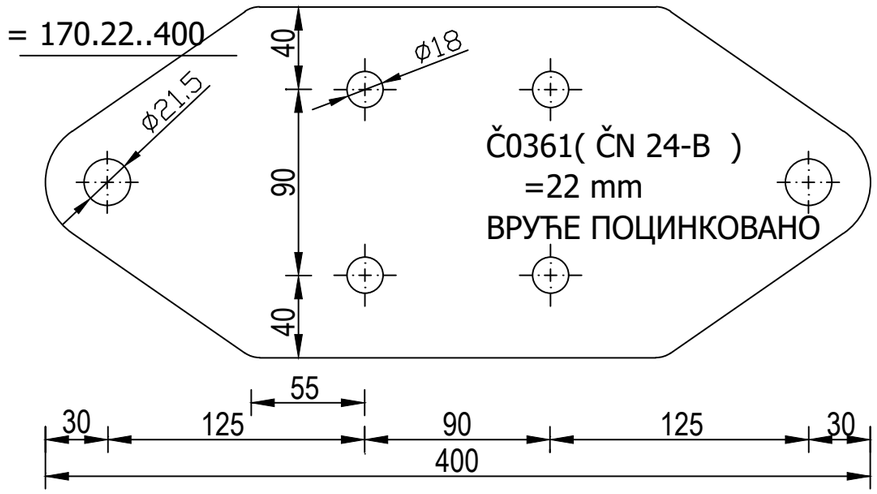
Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP

датум:/date: 04. 2021.

Цртеж бр./Drawing No.: 2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-27

ПОСТОЉЕ ТИП А
ЗА МОНТАЖУ ЗАШТИТНОГ УЖЕТА НА УЗ СТУБУ

ТИП А - ЗА НОРМАЛНО ВЕШАЊЕ ЗАШТИТНОГ УЖЕТА
СА КОМПЛЕТНИМ ВИЈКОМ М16... 60... КОМ.4



02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Јиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

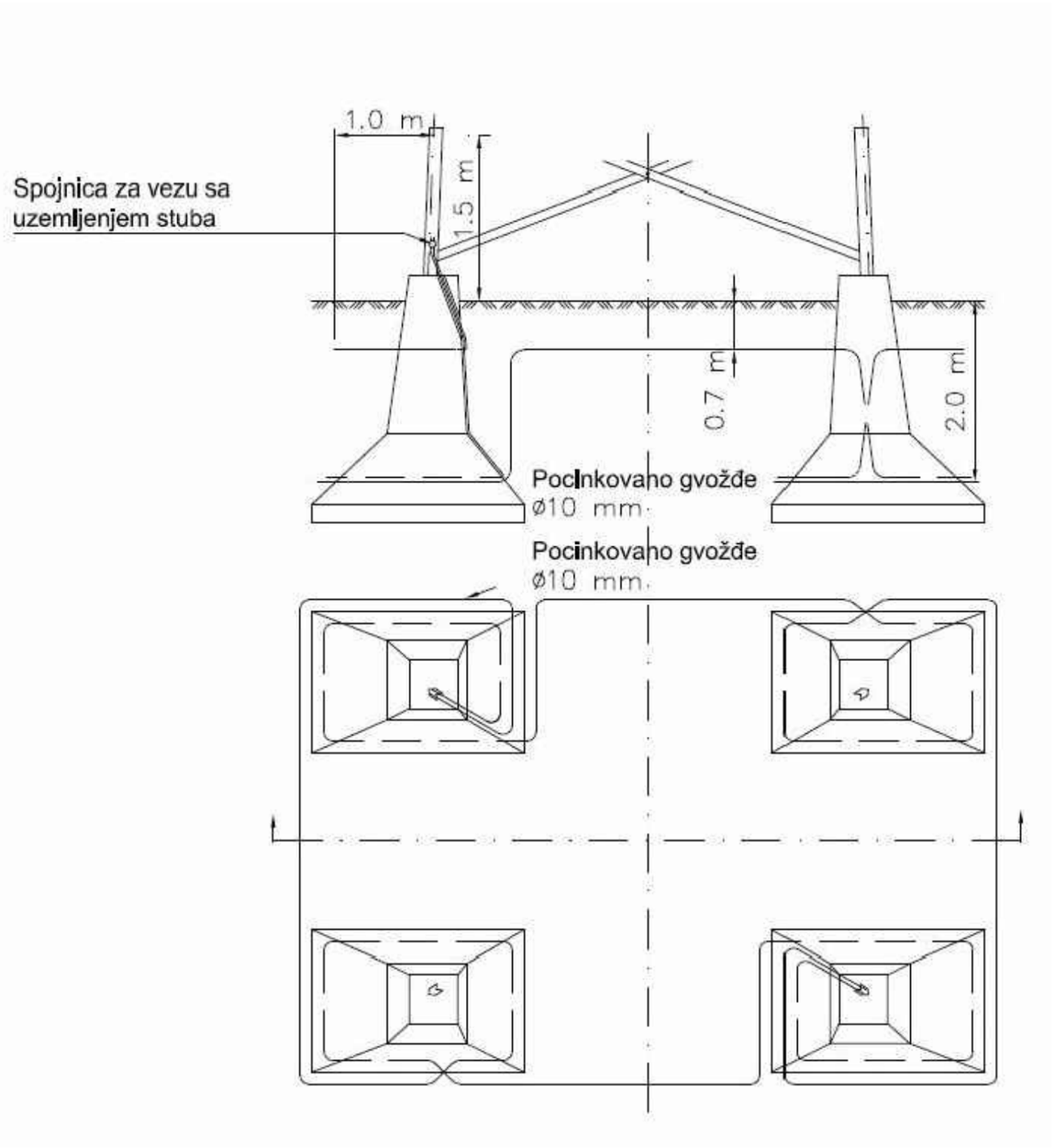
Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж: / Drawing:
ПОСТОЉЕ ЗА МОНТАЖУ OPGW НА ЗАТЕЗНОМ СТУБУ
Mounting plates for OPGW on tension towers

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-28



02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

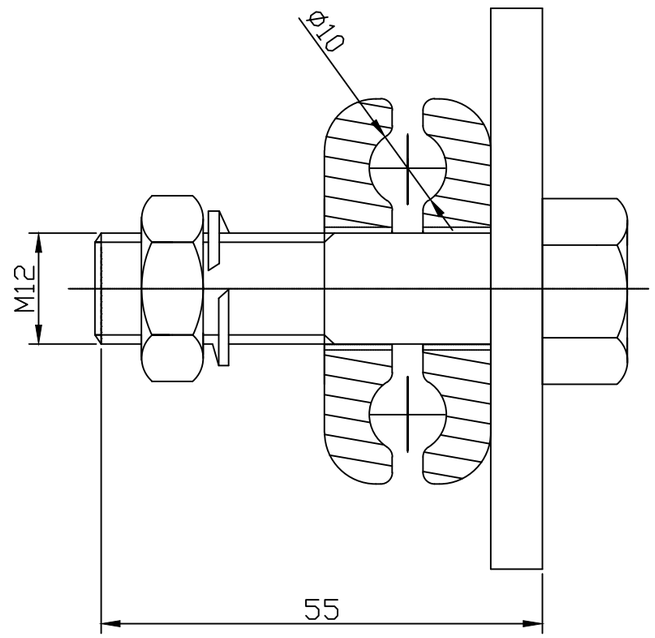
Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

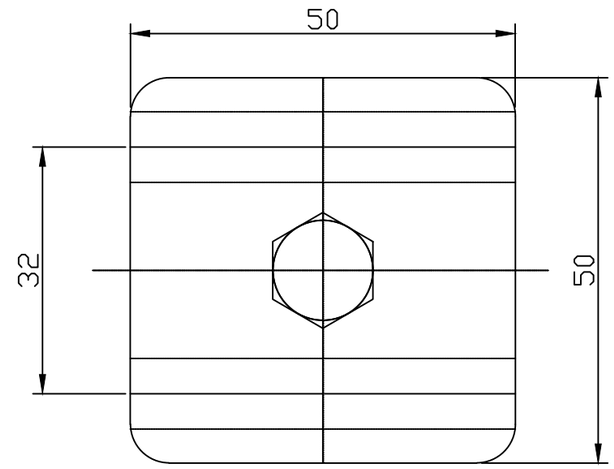
Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж: / Drawing:
УЗЕМЉЕЊЕ ЧЕЛИЧНО РЕШЕТКАСТОГ СТУБА
Tower grounding

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-29





02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

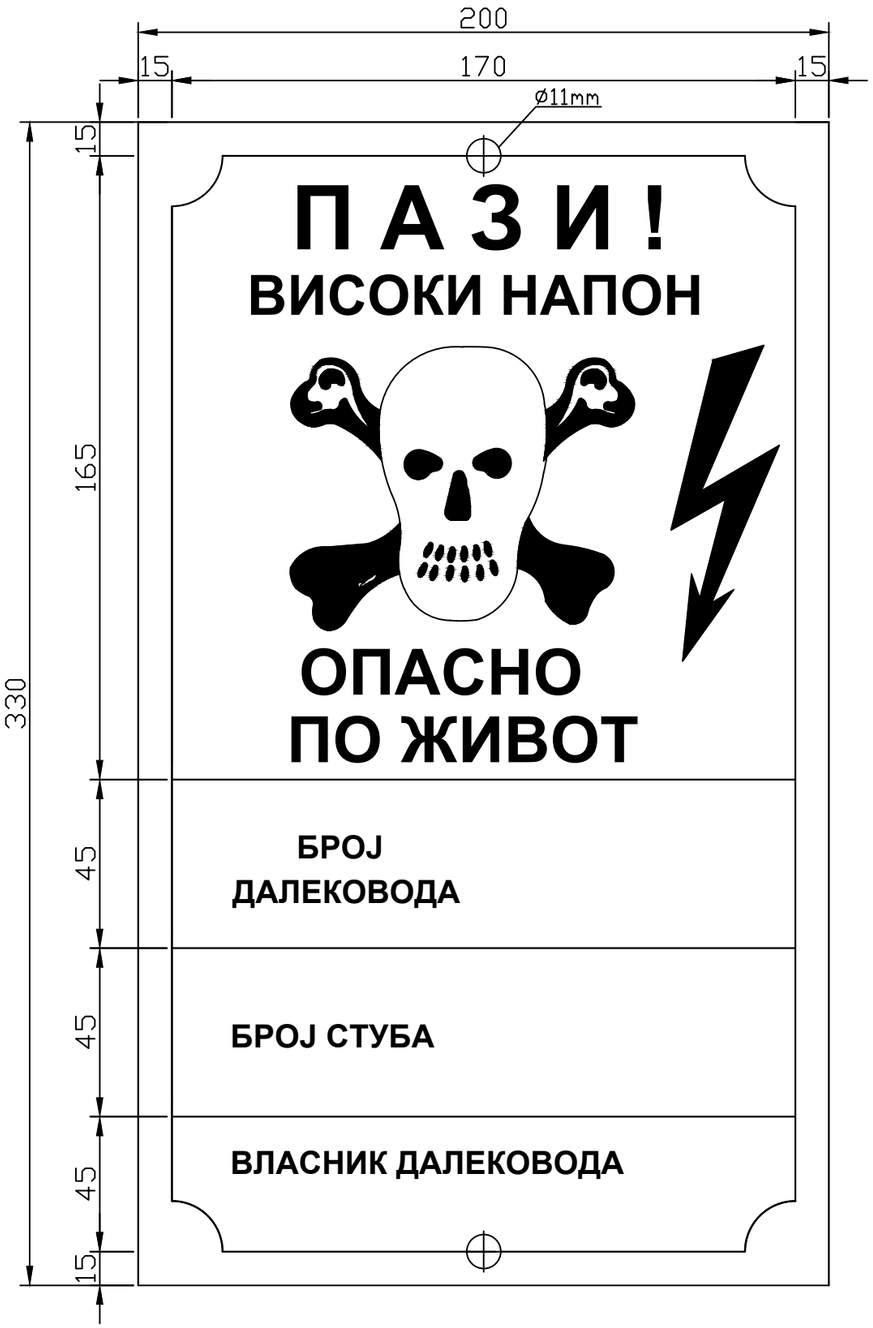
Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж: / Drawing:
СТЕЗАЉКА ЗА ВЕЗУ УЗЕМЉЕЊА СА КОНСТРУКЦИОМ СТУБА
Clamp for grounding connection with steel construction

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-30



НАПОМЕНЕ:

- МАТЕРИЈАЛ ЗА ТАБЛИЦУ ЈЕ АЛУМИНИЈУМСКИ ЛИМ ДЕБЉИНЕ 1.5 mm.
- МОНТИРА СЕ ПРЕКО ОДГОВАРАЈУЋЕГ НОСАЧА ЧИЈИ ЈЕ ЦРТЕЖ ПРИЛОЖЕН У ПРОЈЕКТУ
- ТАЧАН ИЗГЛЕД ТАБЛИЦЕ ДЕФИНИСАЋЕ ИНВЕСТИТОР СА ИЗВОЂАЧЕМ РАДОВА

NOTE:

- TABLE MATERIAL IS 1.5 mm THICK ALUMINUM SHEET.
- MOUNTED THROUGH THE APPROPRIATE BRACKET WHOSE DRAWING IS ATTACHED IN THE PROJECT
- THE EXACT LAYOUT OF THE TABLE WILL BE DEFINED BY THE INVESTOR WITH THE CONTRACTOR

02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант:/ Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

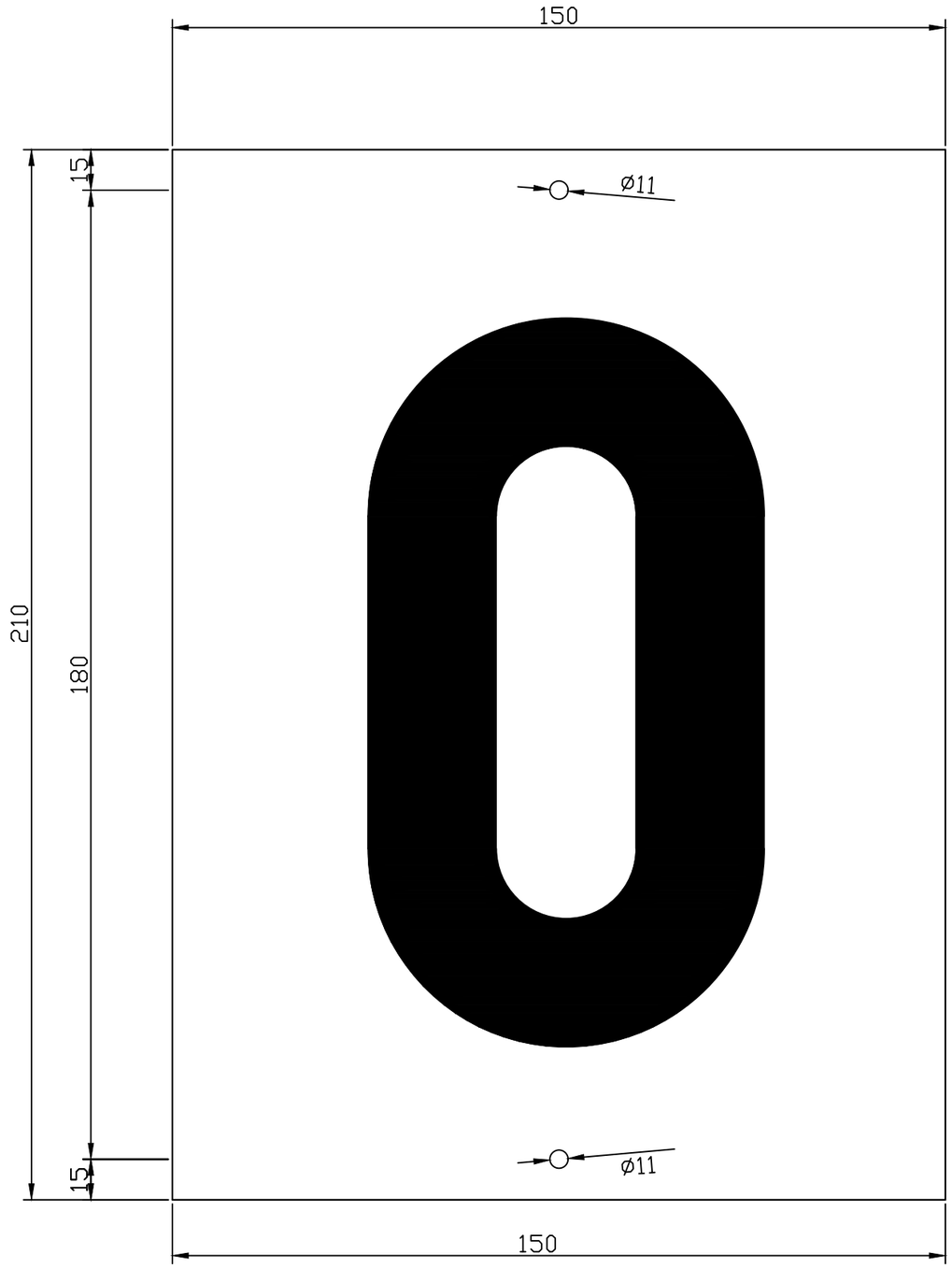
Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж:/ Drawing:
ТАБЛИЦА ЗА НУМЕРИСАЊЕ И ОПОМЕНУ
Danger plate

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-31



НАПОМЕНЕ:

- МАТЕРИЈАЛ ЗА ТАБЛИЦУ ЈЕ АЛУМИНИЈУМСКИ ЛИМ ДЕБЉИНЕ 1.5 mm.
- ПОДЛОГА БЕЛЕ БОЈЕ СА ЦРНИМ БРОЈЕМ
- МОНТИРА СЕ ПРЕКО ОДГОВАРАЈУЋЕГ НОСАЧА ЧИЈИ ЈЕ ЦРТЕЖ ПРИЛОЖЕН У ПРОЈЕКТУ

NOTE:

- TABLE MATERIAL IS 1.5 mm THICK ALUMINUM SHEET.
- WHITE SUBSTRATE WHITE BLACK NUMBER
- MOUNTED THROUGH THE APPROPRIATE BRACKET WHOSE DRAWING IS ATTACHED IN THE PROJECT

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

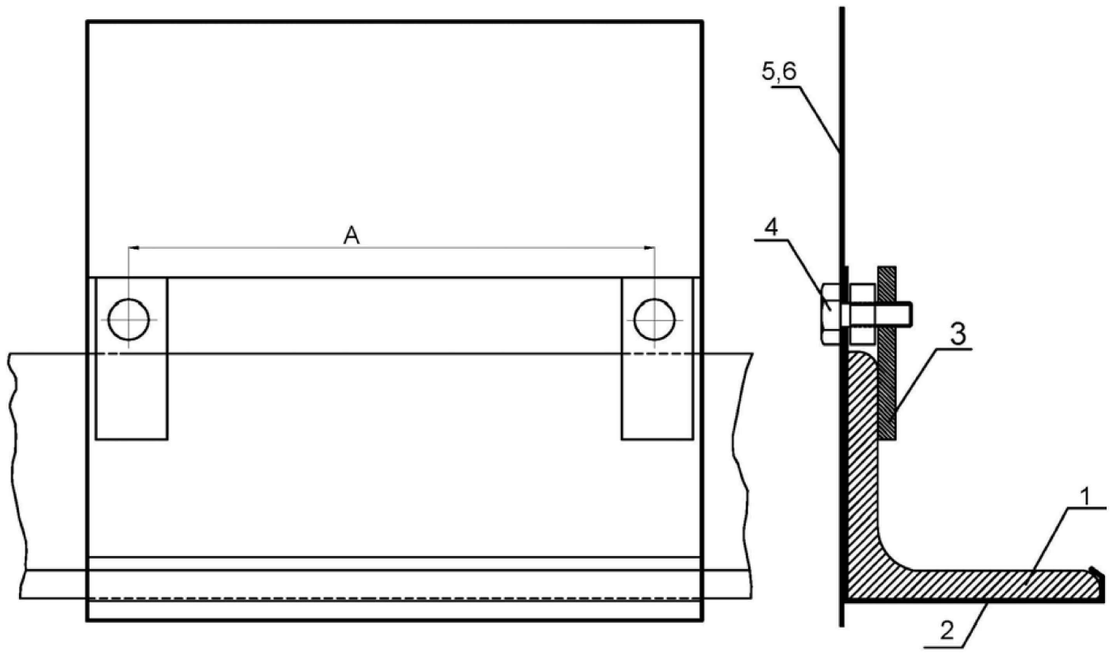
Цртеж: / Drawing:
ТАБЛИЦА ЗА ОЗНАКУ ФАЗА
Phase identification plate

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP

датум: / date: 04. 2021. 1.2021.

Цртеж бр. / Drawing No.: 2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-32



Poz.	Naziv :	Kom.:	Dimenzije:
1.	Noseći profil	1	*
2.	Nosač oznake - tablice	1	*
3.	Bravica	2	55x25x5
4.	Vijak	2	M 10x25
5.	Opomenska tablica	1	330x200x1.5
6.	Tablica za oznaku faza	1	210x150x1.5

* prema profilu na mestu kačenja
A - za opomensku tablicu - 300 mm
A - za tablicu za oznaku faza - 180 mm

Broj/Number	Datum / Date	Opis / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 350 D991 06
351 N017 14

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.
Младен Вуковић дипл.инж.ел.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
/ Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.5 Прикључак ЕВП "Врбас" на контактну мрежу
4/1.5 Connection of the "Vrbas" ETS to the overhead catenary system

Цртеж: / Drawing:
НОСАЧ ТАБЛИЦА ЗА НУМЕРИСАЊЕ И ОПОМЕНУ
Carrier of plates

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум: /date:	Цртеж бр. /Drawing No.:
ПГД / DCP	04. 2021.	2020-001-ЕЛЕ-4/1.5-33